

AÑO VI | BUENOS AIRES, NOVIEMBRE 30 DE 1900 | N.º 116

SUMARIO

EL PUERTO DE BUENOS AIRES

MEMORIA PRESENTADA AL "INSTITUTO DE INGENIEROS CIVILES DE LONDRES"

POR EL ING. JAMES MURRAY DOBSON

Traducida y Anotada por el Ing. LUIS A. HUERGO

(Continuación)

Discusión de la Memoria ([46])

EL PRESIDENTE SR. W. H. PREECE, (C. B. F. R. S.) dijo: que su primer deber era el de proponer un voto de gracias al *Autor* por el cuidado, esmero y claridad con que había presentado al Instituto la descripción de la gran obra de que todos los ingenieros están tan orgullosos. Estaban orgullosos de ver trabajos de esa naturaleza dispersos por el mundo. Los que han viajado mucho no pueden ir á parte alguna sin encontrar ejemplares de las proesas y habilidades del ingeniero inglés. Quizá la parte más encantadora de la Memoria ha sido el tributo tan hermoso que el *Autor* ha rendido á aquellas grandes mentes que fueron las fuentes de tan magnífica obra.

EL SR. J. C. HAWKSHAW ([47]) sentía que, habiendo emprendido el *Autor* viaje para Buenos Aires, no pudiera estar presente en la discusión, pero se alegraba de la oportunidad que se le

([46]) En el Instituto de Ingenieros Civiles de Londres, el resumen de las Memorias es enviado á los miembros residentes en Inglaterra ó el extranjero. Se pone luego á discusión en el mismo Instituto, se hace conocer la correspondencia recibida del exterior, y el *Autor* presenta su réplica á las observaciones que se le hayan hecho. — (Id. id.)

([47]) El Sr. Hawkshaw, es uno de los socios de la firma social primitiva « Hawkshaw, Son y Hayter », y de la actual « Hawkshaw y Dobson ». — (Id. id.)

presentaba para expresar cuanto crédito merecía por la hábil manera con que había dirigido la ejecución de las obras, frecuentemente en condiciones de gran dificultad que exigían de su parte gran tacto y discreción. Era también motivo de sentimiento que tantos de los que se habían interesado, al principio, por las obras, no hubieran vivido hasta verlas terminadas. Se refería muy especialmente al Sr. Eduardo Madero, el concesionario, al Sr. T. A. Walker, contratista constructor, el Sr. Hayter y el Señor Hawkshaw, los ingenieros. El puerto se ha hecho conocer con el nombre de «Puerto Madero», y tenía la esperanza que el nombre de Madero estará siempre asociado á él, pues estaba seguro que á su habilidad, á su energía y á su previsión se debía la existencia de las obras ([48]). Tomando en consideración la magnitud de las mismas — que cubren una gran superficie de terreno — y los muchos años que ha exigido su construcción, la Memoria contiene la relación de muy pocos contratiempos (mishaps) y carece del interés que acompaña generalmente á una buena descripción, de un fracaso serio durante la ejecución.

El atribuía esta ausencia de accidentes *al buen material encontrado en toda la extensión de la obra, para establecer los cimientos*; pero, el contratista merecía elogios por la manera cuidadosa con que había conducido las obras y por el abundante y excelente plantel de maquinaria de trabajo que había empleado. El extinto Sr. T. A. Walker nunca mezquinó el plantel de maquinaria en ninguna obra que tuviera que hacer, y su sobrino el Sr. Carlos Walker, que había continuado con los trabajos desde la muerte de aquél, había seguido su ejemplo, y esperaba que, en su propio beneficio, seguirá siempre haciéndolo así. El material que se encontró para las fundaciones fué el generalmente llamado *tosca*. Este material se extiende por una vasta área de miles de millas al sud y oeste del Río de la Plata é inmediatamente debajo del suelo de la superficie. Bajo el punto de vista del ingeniero que desea construir diques este es un material de condiciones admirables. Muy fácil de trabajar, se sostiene con un corte vertical de 20 piés, sin obra alguna de madera y durante un tiempo ilimitado. Respecto de las esclusas, él creía que el Sr. Révy había sido el primer observador que había hablado de la existencia de una marea regular lunar ([49]). Durante todo el tiempo que aquel estuvo ocupado en los estudios de los ríos Paraná y Uruguay y del Estuario del río de la Plata, para el extinto señor Bateman, tomó observaciones sistemáticas, dando las deducciones á que había llegado, aunque no las observaciones mismas, en el libro que publicó titulado *Hidráulica de los grandes ríos*. Poco después de haberse empezado los trabajos, se colocó un mareógrafo y se llevó constantemente un registro de mareas. El *Autor* ha dado un sumario de este registro en forma tabular en el *Apéndice*. Se ve que la oscilación de la marea es de 2 piés 7,4 pulgadas; pero el nivel del agua varía mucho con el viento. Cuando, por algún tiempo prevalece un fuerte viento actuando en la gran extensión de agua poco profunda del Estuario, la marea sube á mucha mayor altura, y — lo que es más importante para los diques, — desciende muy inferiormente del nivel ordinario. Fué el conocimiento de que esto sucedería lo que determinó la aplicación de esclusas. El 2 de mayo de 1890, en seguida de abrirse al servicio público la esclusa sud, el nivel del agua bajó á 8,2 piés debajo del cero, dejando sólo 13 piés 7 pulgadas en el umbral del dique.

El canal de acceso desde las aguas hondas del río á la Dársena Norte, era el problema más difícil á resolverse en todas las obras del puerto. Había muchos que creían que el tal ca-

---

([48]) Y como ha tenido grandes cooperadores, conocidos y anónimos, justo sería que el pueblo bautizara la obra con el nombre de: «PUERTO MADERO Y COMPAÑIA». — (Id. id.)

([49]) Lo que se puede creer realmente es que tanto el Sr. Hawkshaw como el Sr. Dobson deben conocer de nombre, ó no conocer ni de oídas, á Newton, Laplace, Thompson, Lubbock, Whewel, Baird, Darwin, etc., y que les basta cuatro años de observaciones para resolver definitivamente sobre la oscilación de la marea y todo lo á ella referente por la aplicación de la teoría, altamente científica, de la regla medida por la primera falange del dedo pulgar. (Theory of the rule of the thumb).

Antes que viniera el ingeniero Révy á Buenos Aires habían hecho observaciones de la marea, entre otros que recuerdo de memoria, Canel, Aguirre, Aispurua, Oyarvide, Warner, Thoyon, Heywood, Dupérier, Hopkins, Coghlan, etc. Cuando el Sr. Révy vino, debió encontrar todavía fresca la tinta de la 2ª edición del «Manual de navegación del Río de la Plata» por los Sres. Lobo y Riudavets, y en ella ha debido leer, en la página 199. «COMPARADOS LOS PROMEDIOS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR LAS OBSERVACIONES, y *tomando en cuenta el viento reinante, se ve que si bien este tiene influencia sobre la marea no es tan considerable como debiera creerse* ATENDIDO TODO LO QUE SOBRE EL PARTICULAR SE HA ESCRITO, etc., etc., etc.»

¿Y es tanta la ignorancia de los Sres. Hawkshaw y Dobson en la materia que no sepan que las cartas de Mouchez, Sullivan, Sidney y tantos otros, generales y parciales de las marinas francesa, inglesa, española, etc., están referidas á una línea de base, á un nivel de aguas bajas, que se ha adoptado prévias observaciones; que es suficiente para los objetos de la navegación, y que varía con el mayor número de observaciones aunque estas se prolonguen por muchos años?

Así que, según estos buenos señores, las cartas del Almirantazgo inglés, anteriores á la publicación de la obra del Sr. Révy, son levantadas á tontas y á locas, y ellos son los primeros que llevan á conocimiento del Instituto de Ingenieros Civiles de Londres, que desde mediados del siglo diez y siete en que Newton dió la explicación precisa de la causa de las mareas, estaba reservado á Révy, á fines del siglo diez y nueve, tener la sospecha de que había también acción lunar y solar sobre la masa de agua del gran golfo ó Estuario llamado Río de la Plata. — (Id. id.)

nal no podía hacerse, y que, hecho, no podría mantenerse. El extinto Sr. Bateman, sin embargo, no fué uno de ellos, y él estaba seguro que los miembros del Instituto sentirían satisfacción de que un ingeniero de su eminencia hubiera recomendado un canal en dirección muy semejante á la del actual, que desde entonces se ha hecho y mantenido. Se ha completado toda su profundidad y anchúra desde la Dársena Norte, hasta su unión con el canal del Riachuelo. Ha sido una desgracia que el Gobierno no haya decidido aún la extensión de ese canal hasta la agua honda ([50]).

([50]) En el año de 1869 los Sres. ingenieros Bell y Miller, de Glasgow, prepararon para los Sres. *Proudfoot, Madero* y C[a]. un proyecto de puerto en las inmediaciones de la actual dársena Norte, con un *canal de entrada* desde *Balizas* exteriores, con TRECE PIÉS DE PROFUNDIDAD EN AGUAS BAJAS ORDINARIAS y dirección aproximada de N 60º Oeste.

El proyecto fué rechazado como consecuencia de los brillantes discursos pronunciados por el señor general Mitre en las sesiones del senado los dias 11, 14 y 17 de septiembre de 1869.

Más adelante veremos la última opinión del Sr. Bell.

En abril de 1871, el ingeniero Sr. Bateman propuso la construcción de un puerto formado por un solo dique paralelo á la ribera, con un canal al Norte, de 18 piés 6 pulgadas de profundidad (pues se tomaba el nivel de aguas bajas á mayor altura de 1 $1/2$ piés que la actual) directo del antedique, situado en la proximidad de la actual dársena Norte, á la agua honda, y otro, *de salida al Riachuelo,* paralelo al anterior, y con 9 piés de profundidad.

Yo combatí la idea de la construcción de *dos canales de entrada*, demostrando que era suficiente y económico limitarla á la del Sud y empecé su ejecución á fines de 1876.

En 1884, los ingenieros Hawkshaw, Son y Hayter proyectaron (desde Lóndres) las actuales obras del puerto Madero, teniendo á la vista la carta del Almirantazgo inglés de 1883, del Río de la Plata, que indicaba el *canal del Sud* y *la serie de diques normales á la ribera de la ciudad*, y, sin embargo, proyectaron nuevamente el canal del Norte, desde la dársena Norte, en la misma dirección *que la del proyecto de los Sres. Bell y Miller* y desde Balizas Exteriores á la Rada, diciendo: «*que ningun otro canal podia trazarse en condiciones más ventajosas de* construcción y conservación».

Cuando los Sres. Hawkshaw Son y Hayter presentaron las especificaciones de diciembre 12 de 1885, el canal del Sud y el Riachuelo tenían una profundidad mínima de 19 piés en aguas bajas y entraban á él buques hasta de 24 piés de calado. El problema del puerto estaba completamente resuelto; no había más que terminar ese canal y conservarlo y hacer diques derivados del mismo. Los ingenieros del señor Madero insistieron en la construcción del canal del Norte, de acuerdo con las ideas de su Mecenas, el Sr. Madero; pero, no adoptaron ya la dirección del canal propuesto por los Sres. Bell y Miller sinó la del Sr. Bateman y esto, sin dar razón alguna.

En marzo 5 de 1886, el Sr. Madero dirijió al diario *La Nación* la carta en que confiesa el verdadero motivo de la invención del canal Norte, después de estar abierto el del Sud á la navegación de buques de todas las banderas del mundo, en las siguientes palabras: «*Aunque más no sea que como reconocimiento a la brillante defensa que «La Nacion» ha hecho de las obras y* DE LA CONVENIENCIA DEL CANAL DEL NORTE, CON CUYA SUPRESIÓN QUEDARIA DESORGANIZADO EL PLAN GENERAL Y LAS OBRAS REDUCIDAS Á ACCESORIAS DE LAS DEL RIACHUELO.»

No podía haber duda alguna de que él debía extenderse en línea recta hasta las aguas hondas de la Barra. Mientras el canal no estuviese terminado hasta ese punto las obras quedaban incompletas. Al mismo tiempo él no podía ménos de pensar que aunque la suma que se había invertido en los diques era realmente muy grande, el dinero invertido en ellos habia sido bien empleado por el Gobierno, el que recibiría una *hermosa* renta de los diques provistos con tan gran capacidad de almacenes de depósito y galpones. Sin duda alguna ésta era la parte de los diques QUE COMPENSABA BIEN. ([51])

Antes que Bell y Miller propusieran la construcción *de un canal de acceso* á obras de puerto en Buenos Aires, en una ú otra dirección, muchos otros lo habían propuesto, siendo quizá el primero, el ingeniero Eustaquio Giannini, que lo hizo el 13 de agosto de 1805, con «el canal que pasará como á 56 varas de Burgos distante de la actual casa de la Aduana»... «El canal que debe abrirse en línea recta hasta frente del fuerte, comprende 5.900 varas de Burgos; las dimensiones son las que expresan el adjunto diseño; su profundidad es igual á lo que tiene dentro la Boca del Riachuelo; su declive será á razón de ocho pulgadas por cada cien varas, etc».

En ninguna época se ha creído que fuera imposible la construcción y conservación de un canal de acceso á obras de puerto proximas á la ciudad; pero, sí se ha discutido hasta dónde sería convenientemente económica su ejecución.

Y cuando ya se tenía uno casi terminado y se conocía que su conservación demandaria gastos considerables, la proposición de la construcción de un segundo canal igualmente largo (20 km.) y de mayor costo de conservación, era simplemente un acto de demencia ó de egoismo exagerado, propio de personas que en su ignorancia «*reclaman para si la prioridad de una idea*», bien mala, pero, que no tiene excusa para los que tienen una reputación profesional que perder como los Sres. Hawkshaw, Son, Hayter y Dobson.

El resultado es que «el canal que se ha hecho y mantenido» y que se seguirá manteniendo, cuesta hasta hoy al país más de *seis millones de pesos oro; que su conservación está costando anualmente más de setecientos mil pesos oro;* que el puerto de Buenos Aires, con su dársena Norte inservible, vastas extensiones de muelles, esclusas y pasages inútiles y sin acceso á los ferrocarriles, no alcanza á producir renta suficiente para costear los gastos que requiere, y que con los datos oficiales suministrados en la segunda presidencia de la iniciadora de las encomiadas obras, empieza á hacerse la luz y á formarse la opinión pública que ha de condenarlas en el futuro como el gérmen de la inmoralidad y del deroche, en la historia presente de las obras públicas.—(Id. id).

([51]) Para contestar á los *encomios* del Sr. Hawkshaw, reproduzco las palabras de S. E. el Sr. Ministro de Hacienda, pronunciadas en la sesión de la H. Cámara de Diputados, de fecha 6 de octubre de 1900.

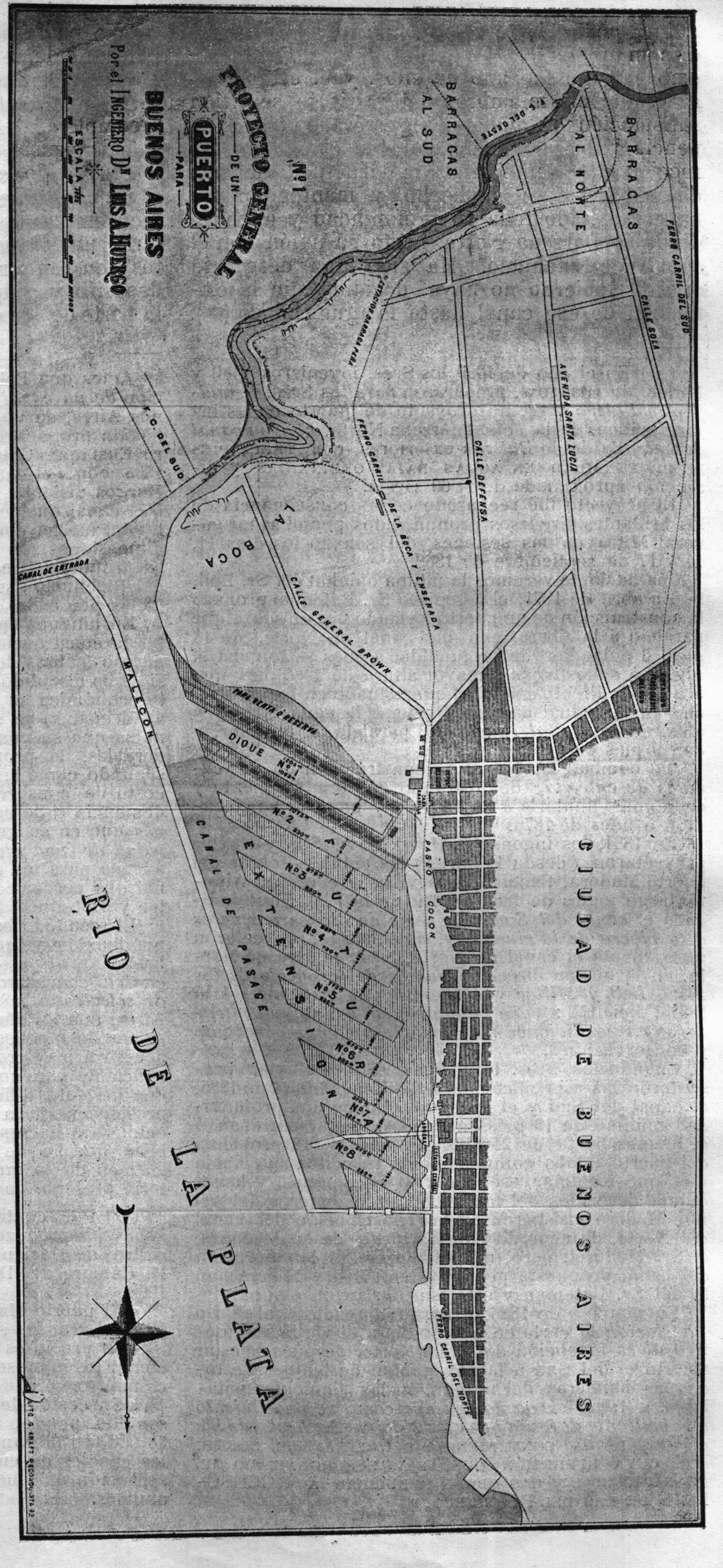
«El puerto Madero ha costado al país enormes esfuerzos, grandes sacrificios.

«Su precio es de $ 38.000.000 oro en efectivo, sin contar los intereses durante el tiempo de la construcción.

«Su costo de mantenimiento actual está representado por el interés al 7 % sobre el capital de 38.000.000 ó sean $ 2 660.000 oro; por el dragado de los canales de entrada $ 1.500.000 oro; por la conservación del puerto, que exige pesos 150.000 oro anuales,

Además de esto, existen los terrenos que han sido rellenados y que vendidos servirán para recuperar la mayor parte del capital invertido. También había un grande ahorro indirecto en la disminución del costo de desembarque de mercaderias desde los buques. Se calculaba que antes que los buques pudieran entrar á los diques, el costo medio de desembarque en la «rada exterior» era como de 10 *S*. El no podía decír cual era el actual costo; pero, no era nada parecido á esa cantidad y en consecuencia había una grande economía al respecto.

El Honorable R. Clere Parsons dijo: que habia leido la Memoria con mucho interés, pues él había estado frecuentemente en Buenos Aires, y que en su primer desembarco habia sufrido la experiencia tan gráficamente



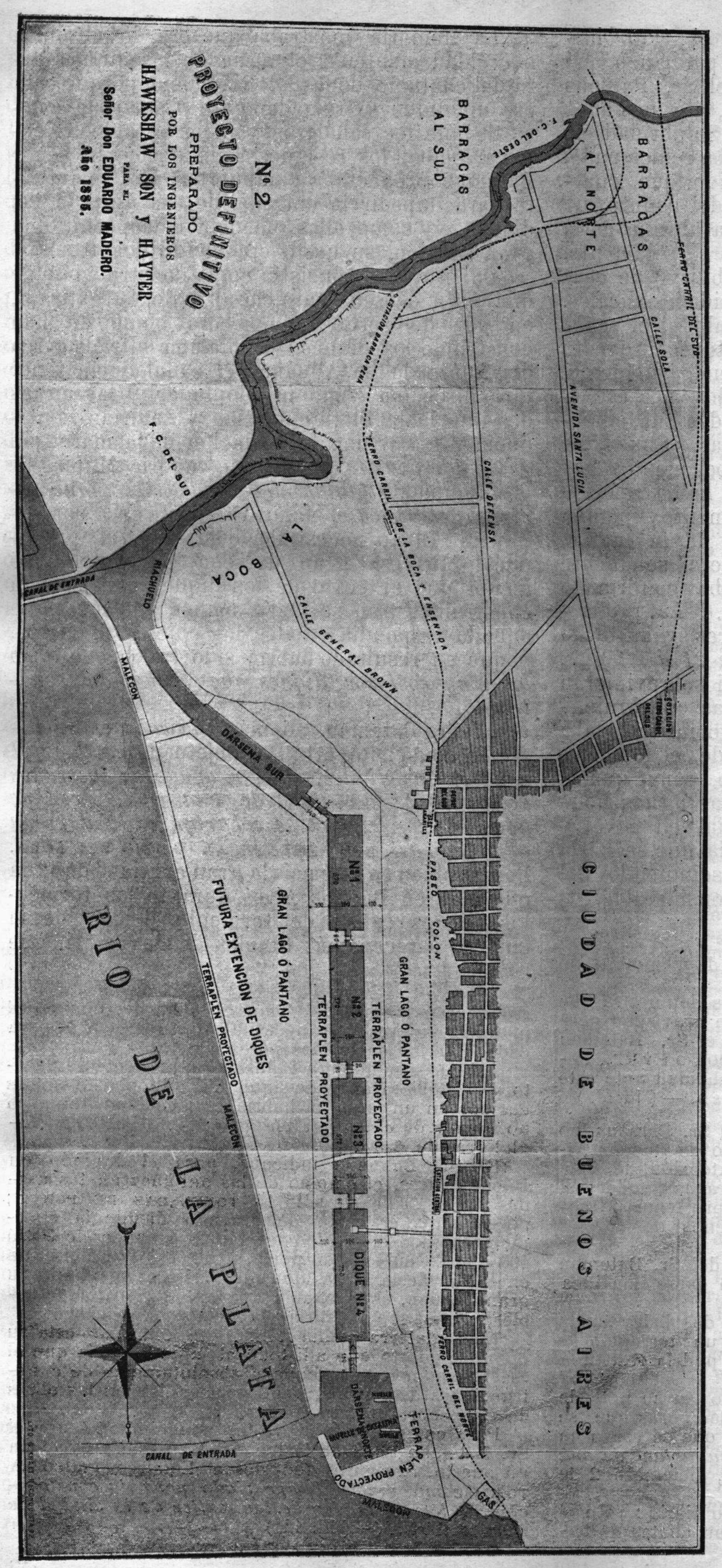
«Por los gastos de tracción de su ferrocarril y movimiento, pesos 670.000 papel; por los peones y empleados para hacer el almacenaje y eslingaje y movimiento de los guinches $ 1.035.000 papel; es decir, un total de $ 1.733.000 papel y pesos 5.200.000 oro anuales.

« Veamos ahora lo que el Puerto Madero produce:

Produce por almacenaje y eslingaje $ 1.000.000 oro en el año; por el derecho de puerto en que está comprendida la entrada y la permanencia de los buques en los diques y muelles $ 900.000 oro; por los guinches $ 250.000 oro; por la tracción de sus líneas férreas $ 170.000 papel, ó sean 75.000 oro, todo lo que forma un total de $ 2.225.000 de entradas contra una salida de pesos 5.200.000, dejando una pérdida real anual de $ 3.805.000 oro ó sea $ 8.647.000 moneda nacional».

Ahí tiene el Sr. Hawkshaw la hermosa renta «Handsome revenue» de las obras del puerto Madero y Cª., que ha construido su firma social, y la que es producida por causa de la construcción del canal Norte con su costo de construcción y conservación, su espléndido sistema de diques en ristra, con esclusas, pasajes angostos, muelles inservibles, falta de acceso, Dársena Norte inútil, etc., etc.

En la renuncia que de ingeniero director de las obras del Riachuelo presenté al Gobierno, en 5 de abril de 1886, dejé consignado que: « No hay ninguna nación del mundo, por adelantada que se halle de recursos, que se permita el lujo de abrir dos canales artificiales, para dar entrada á un puerto»; que, las obras « no tendrían justificativo, á mi juicio, ni ante el presente ni ante la posteri-



descrita en ella, antes de que se construyeran los diques. El había tenido una aventura adicional sobre las que se habían descrito.

Cuando subió al carro, *el caballo* se inquietó é insistió en arrastrarlo por encima de un obstáculo en el lecho del río, y casi lo arrojó al agua, llegando, sin embargo, salvo á tierra. El creía que era la opinión general que los diques habían sido y serían de muy gran beneficio á la ciudad de Buenos Aires respecto de la facilidad del comercio del puerto; pero, además de esto, serían y eran ahora de gran ventaja bajo el punto de vista sanitario, porque habían cubierto los bancos de arena en el frente de la ciudad, los que, cuando eran expuestos al aire en baja marea eran extremadamente *ofensivos.* ([52])

---

dad» por cuyo motivo, declinaba toda responsabilidad; que «faltaría á mis deberes si continuase en mi puesto y si al retirarme guardase silencio sobre los motivos de mi separación», y que «los derechos de puerto y muelles del Riachuelo habían producido $ 291.441 oro en 1885 que representan el 7 % sobre el verdadero costo de capital invertido, que fuera del tren de dragado, que está en perfecto estado, asciende á $ 4.280.000 m/n, proximamente».

En los 15 años trascurridos, el canal de entrada Sud ha seguido produciendo la mayor parte ó la casi totalidad de la renta del derecho de puerto, y, si se hubieran hecho solo dos de los diques proyectados, se habrían economisado treinta de los treinta y ocho millones de pesos oro mal gastados, se tendría mayor extensión de muelles útiles, y estaríamos en actitud de extender el puerto indefinidamente á medida de las necesidades, de los recursos y de los adelantos de la navegación; libres de propuestas con «recovecos, encubrimientos» y otras habilidades cuyo objeto principal es disimular una parte del relleno del canal del Norte, y poder aprovechar la costosa Dársena Norte que aquí y en Inglaterra es aún un timbre de gloria y de negocio en perspectiva para concesionarios, y sus ingenieros.

England expects every man to do his duty. — (Id. íd.)

([52]) ¿El señor Parsons, yerno del Sr. Bateman, no sabrá que los bancos de arena han sido cubiertos con materias fecales expuestas al aire, durante los doce años, de construcción del Puerto Madero, y que la obligación de hacer los terraplenes por cuenta del constructor fué elu-

El había tomado nota de que el *Autor* había llamado la atención sobre un parágrafo que apareció en una memoria que el Sr. Parsons había preparado para el Instituto, algunos años antes, respecto á las Obras de Salubridad de Buenos Aires, con las que él estaba relacionado, y deseaba quedase bien entendido que, cualquier cosa que dijera respecto del asunto, no importaba que él encontrase falta alguna en la construcción de los diques; pero sí, solamente, respecto á la aplicabilidad (suitability) de esas obras, para responder á las necesidades locales. Como era probablemente bien sabido, el señor Bateman había preparado un extenso proyecto de diques para Buenos Aires, siendo su idea la de que ellos no fueran encerrados por esclusas, sino que consistieran de una dársena, abierta al flujo y reflujo de las mareas. Sus vistas eran basadas sobre extensos experimentos hechos por el Sr. Révy á quien se había referido el Sr. Hawkshaw. Esos experimentos ponían en evidencia que la oscilación de la marea, excepto en casos anormales, era solamente como de tres piés, lo que estaba confirmado en el Apéndice I de la Memoria. La profundidad del río, desde Buenos Aires y hasta 40 millas, era curioso, *no excedía de 21 á 22 piés*, y el Sr. Bateman sostenía que si sobrevinieran estas bajas mareas anormales y las consiguientes varaduras de los buques, lo mismo daba que varasen en los diques, donde el fondo se habría nivelado y dejado blando, como que lo hicieran en lo que se llamaba las aguas hondas, donde el lecho era desigual en nivel y dureza; mientras que la economía que se haría en el costo de los diques, prescindiendo del uso de las esclusas, sería muy considerable. ([53])

La Memoria mostraba que era de absoluta necesidad mantener el agua de los diques fuera del contacto de la del Riachuelo, porque esta era un fluido extremadamente *ofensivo* á causa de que los saladeros y otros establecimientos arrojaban los resíduos á dicho río· El señor Bateman proyectaba compuertas allí, solamente para impedir la entrada de esa agua á los diques, y como ellas no debían soportar una gran presión, su costo era insignificante.

Su proyecto consistía en la construcción de una gran dársena paralela al malecón exterior, en vez de serlo á la ribera como se han construido los diques. Habia una entrada cerca del frente de la Aduana; el canal debía tener una dirección como la adoptada, y las aguas del Rio de la Plata entrarian y saldrian continuamente, y como la oscilación de la marea era *de 3 piés por día* y el dique tendria 21 piés de profundidad, *el total del agua en el dique sería, prácticamente,* RENOVADA DOS VECES POR SEMANA. El no necesitaba decir que el presupuesto de esa gran dársena era muchísimo menor que el costo de los diques que se han construido, y no se podía ménos de pensar que aquella respondia á todos los objetos prácticos, y que su resultado habria sido tan bueno *como los muy costosos diques que se habían construido.*

El Sr. Bateman, además, *indicaba en su informe* con el importante objeto de *cambiar el agua en los diques,* que *las aguas de los caños de tormenta recogidas de una vasta área de aquella gran ciudad se echarían en la dársena ayudando así,* EFICAZMENTE, AL CAMBIO DEL AGUA. Pocos sabían en este país la gran cantidad de agua que caía en Buenos Aires durante las tormentas. Estos caños de tormenta debajo de la ciudad, parecen más tuneles de ferrocarril que

---

dida después de firmado el contrato de diciembre de 1884?

Como más adelante el Sr. Parsons demuestra que sí lo sabe, allí analizaré esta cuestión gravísima para la salud pública y en lo que, tanto el Sr. Bateman como los Sres. Hawkshaw, Hayter, Dobson y Cª., tienen y tendrán una inmensa responsabilidad ante este «*pueblo pobre y cargado de impuestos*». — (Id·íd.)

([53]) Lo que es curioso es que el Sr. Parsons no sepa que á unas 16 millas del puerto de Buenos Aires, la canal tiene, por una larga extensión, de 25 á 30 piés de agua, y que con las dragas modernas, Buenos Aires deberá pretender siempre tener un canal de acceso á su puerto por lo menos de 26 piés de agua.

Más curioso aún era el proyecto del Sr. Bateman y los detalles de su ejecución. Para darse una idea de ello, bastará saber lo siguiente:

El malecón exterior era formado de piedra suelta descansando sobre la arena y sobre un terraplén de nueva formación, de manera que no podría resistir á la menor marejada.

Es verdad que el Sr. Bateman dijo en su nota de 2 de noviembre de 1862: « sé que las obras que se formen, serían más parecidas á las que se crean en *una extensa laguna que las que resultarían de una borrasca en el Atlantico*» (*Tribuna*, diciembre 2 de 1872).

Y en los detalles dice en el mismo diario: « En el río Clyde veo que cuando se emplean chatas de barro ó barcos para lodo (*punts*), á fin de remover el material excavado, se necesita un número de 10 para cada 7000 yardas cúbicas por año, etc.

Así que si se hubiera realizado su proyecto de puerto y se hubiera dragado siquiera 3 millones de metros cúbicos en un año, él habria empleado un número no menor de *cinco mil chatas* con un costo, en Inglaterra, de £ 500.000.

El Sr. Bateman indicaba, para el dragado en Buenos Aires, el empleo de las antiguas chatas usadas en el Clyde, de sólo 14 TONELADAS DE PORTE; no sabía que el costo del dragado disminuía enormemente con el empleo de chatas á vapor de 300 á 400 metros cúbicos de porte, y no se apercibía que en el Río de la Plata, que él consideraba como una gran laguna, esas chatas (*bateas*) serían inmanejables, y tampoco resistirían la menor marejada.

En Inglaterra nadie tenía que extrañar esta su opinión, puesto que allí todo el mundo sabía que el Sr. Bateman no se ocupaba absolutamente de construcciones de puertos, siendo especialista en las obras de aguas corrientes y cloacas.

Para completar la idea del conocimiento que el Sr. Bateman tenía de la localidad en que proyectaba un puerto, agregaré que desde Londres indicó LA TOSCA *como material apropiado para la construcción de los afirmados de las calles de la ciudad de Buenos Aires!!*— (Id. íd.)

caños de desagüe (la mayor parte tienen 14 por 12 piés) y debian descargar en la dársena. El volúmen de agua que conducirían esos conductos en una tormenta, á la dársena, sería de 127 metros cúbicos por segundo, ó, en otras palabras, se descargaría en la dársena un volúmen de 457.000 metros cúbicos por hora, lo que no era insignificante.

Durante una tormenta, se cambiaria en la dársena las tres octavas partes del volúmen de agua. Esta era una gran ventaja á obtenerse por el uso de las aguas de tormenta; pero la razón principal *que obligó á proponerlo fué el enorme gasto de conducirlas al río, al exterior de la dársena*. Ese *item* había sido completamente omitido en la Memoria. El costo del caño de tormenta, que los planos mostraban, y del cual se había ya construido como la mitad, ERA COMO DE LAS TRES CUARTAS PARTES DE UN MILLON DE LIBRAS ESTERLINAS, y *tres cuartas partes de un millón de libras, era más que el costo de todas las cloacas construidas en la ciudad de Buenos Aires,* y por eso se propuso echar esas aguas á la dársena. *Cuando se propuso esto, el Gobierno Argentino estaba muy escaso de dinero y era muy importante, por lo tanto, ese ahorro.* (*The money should be saved*).

La construcción de los diques actuales se ha proseguido sin que se tomara ninguna decisión al respecto, y no ha sido sino cuando ellos han estado casi terminados que se ha empezado la construcción de los conductos de aguas de tormenta. ([54]) Otro punto interesante respecto al costo de las obras, que asciende á siete millones de libras esterlinas, era el enorme desembolso para ganar terrenos. Se dice en la Memoria que se hicieron ofertas para la compra de esos terrenos, que subieron á cuatro millones de libras esterlinas; pero él debía decir que esas ofertas se hicieron en una época en que todo el mundo en Buenos Aires estaba febril con el valor de la tierra. Eran los tiempos prósperos en que todos pensaban que la

---

([54]) Hasta ahora treinta años la playa frente á la ciudad de Buenos Aires era perfectamente limpia, cubierta por un mar *de agua dulce* en la que, á ciertas horas, lo más selecto de la población nacional y extrangera tomaba baños, como en Trouville, Brighton ú otras costas europeas.

El Sr. Bateman proyectó, en 1871, las Obras de Salubridad de la ciudad, comprendiendo grandes tuneles para la conducción de las aguas de lluvia á esa playa, y cloacas colectoras que desbordarían por *bateas*, en las cámaras reguladoras, hácia los tuneles, las materias fecales mezcladas con las aguas de lluvias, siempre que éstas alcanzaran á una caída de ¼ de pulgada.

Su primer representante aquí, el ingeniero señor Moore, estudió después con cuidado y sano criterio, y propuso, en abril 28 de 1874 la separación de las materias fecales de las aguas de lluvia, conduciendo ambas separadamente, por doble sistema de colectoras, las primeras al río, en Berazategui, y las segundas á la playa, frente á la ciudad. Respecto del costo adicional manifestaba el Sr. Moore: «*no* AUMENTARIA EL GASTO MÁS DE UN 10 % SOBRE EL COSTO DE LAS CLOACAS COLECTORAS YA CONTRATADAS».

Los ingenieros Sres. F. Lavalle, P. von Allmen y Cárlos Kehberg informaron, en junio, que «las modificaciones propuestas por el Sr. ingeniero A. Moore no pueden ménos de ser aprobadas.... que fué unánime la opinión... que las cloacas y caños de tormenta *debian prestar sus servicios con independencia completa*».

Los Dres. M. A. Montes de Oca, Ricardo Gutierrez y Juan J. J. Kyle informaron, en julio, entre otras cosas que: «A nuestro modo de ver el sistema Bateman es ménos higiénico que el sistema Moore por dos razones:

«1° Porque en las épocas de fuertes lluvias no podrá hacerse la completa separación de las aguas escrementicias y torrenciales, siempre que la cantidad de lluvia exceda de un cuarto de pulgada en las 24 horas, debiendo entonces arrastrar las aguas de lluvia una proporción *no exigua de materias fecales*, dada la población de esta ciudad, *a mezclarse con las aguas del rio que baña sus riberas*.

«Se ha dicho que las ocasiones en que suceda semejante cosa serán poco frecuentes, pero el mismo Sr. Bateman, en su informe original, confiesa que las lluvias de dos ó tres pulgadas en pocas horas son comunes entre nosotros.

«Desde luego sucederá que cada vez que caiga un aguacero que exceda de un cuarto de pulgada en las 24 horas (lo que es frecuente según el ingeniero Bateman) habrá un desborde de las cloacas en las cámaras reguladoras *y las aguas de lluvia irán al rio, inevitablemente mezcladas* CON MATERIAS FECALES *disueltas ó en suspensión*.

«En toda obra que se proponga la salubridad pública el primero y más importante requisito que debe buscarse en el sistema que se adopte, es que éste *consulte su misión sanitaria, porque no siendo asi, la obra emprendida daria un resultado opuesto al que se busca;* y los abajo firmados creen que no *se consultan las exigencias de la higiene cuando se arrojan á los rios, en las proximidades de las ciudades populosas, las aguas inmundas y fecales que puedan contaminar y efectivamente contaminan las aguas de esos rios*.

«Es verdad, por otra parte, que el caudal del Rio de la Plata es inmenso, y que la desproporción entre el volúmen de sus aguas y el de las aguas inmundas arrojadas por el sistema Bateman sería muy grande, *pero no es menos cierto* Y LLAMAMOS SERIAMENTE LA ATENCIÓN DEL SR. PRESIDENTE Y DE LA COMISIÓN SOBRE ESTE PUNTO, QUE TENIENDO LOS CAÑOS DE TORMENTA UNA DESEMBOCADURA FRENTE A LA CIUDAD Y EN LA MISMA PLAYA SUCEDERÁ CON BASTANTE FRECUENCIA QUE LAS MATERIAS FECALES SÓLIDAS QUE SALGAN A LAS BOCAS DE LOS TUNELES, SOBRENADANDO EN LAS AGUAS QUE LAS ARRASTREN, quedarán depositadas».

El Sr. Bateman no estudió las grandísimas ventajas del sistema de dobles colectores propuesto por el Sr. Moore, y sin razón alguna y solo por mostrarse jefe autoritario y todopoderoso sobre su representante y la Comisión de las Obras de Salubridad, remitió desde Londres su nota de julio 8 de 1874, que en lo pertinente dice:

«Después de considerar maduramente su informe (el de Moore), las modificaciones que propone, y de haber reconsiderado todos los detalles del plan primitivo, no creo que las ventajas que él cree obtener sean suficientes para autorizar un cambio en el plan primitivo ó el *aumento de costo en que se incurriria*.

«He llegado, pues, muy á mi pesar, á la conclusión que *no es oportuno adoptar las modificaciones* propuestas por el Sr. Moore.

«Tengo tanta confianza en sus juicios y en sus deseos para llevar á cabo todos los detalles de las obras de la mejor manera posible y con las mayores ventajas *para la comunidad, que soy completamente contrario á discutir con él sobre un asunto á que he dedicado tanto estudio* pero, con la grave responsa-

tierra aumentaría rápidamente de valor. Todo el mundo creía que no había otra cosa sino la especulación en los terrenos para triplicar su dinero anualmente, y muchos le habian dicho que era un tonto en no traer capital á Buenos Aires y triplicarlo así, en un año. Ese sueño dorado duró como dos años y entonces vino naturalmente el derrumbe; desde entonces esos terrenos se han puesto en remate repetidas veces y algunos pequeños lotes se han vendido de pesos 12 á 14 oro por metro cuadrado. El costo del relleno del terreno subió á cerca de $ 4 oro y eso despues de deducido el costo del dragado del canal y depositado el material de manera que no fuera otra vez acarreado al canal. Ese capital empleado. era un capital completamente muerto, siendo dudoso el tiempo que quedaria como tal, pues el completar la edificación de esa área requeriría muchos años, y mientras tanto era también muy dudosa la justificación de ese

---

bilidad de dar á Vds. consejos sobre un plan que afectará EL DRENAJE COMPLETO DE LA CIUDAD AL MENOR COSTO POSIBLE, creo que tengo razón en recomendar que Vds. se adhieran al plan que fué presentado á Vds. al principio, y que fué, como ya he dicho, el resultado de los más serios estudios.

« Ustedes pueden pues, considerar mi opinión como contraria al sistema de las dobles cloacas ».

El Sr. Moore, con una humildad que le hace poquísimo favor, renegó de una idea buena, que siempre le habría hecho honor, que estaba obligado á sostener en bien de la higiene de una ciudad populosa y que se rechazaba bajo el pretexto fútil del costo, cuando se gastaba el doble del importe en el inoportuno lujo del depósito de distribución de las calles Río Bamba y Córdoba, en obras de *terracota* en las casas de máquinas de bombear en la Estación Wilde (F. C. B. E.) *en depósitos de concreto en cemento de portland, para carbon !*, en brocales de pozos provisorios para excavaciones hechos de *ladrillos de máquina*, mezclas con cemento de portland y toma de juntas, etc., etc.

El Sr. Moore elevó á la Comisión la nota de 14 de agosto de 1874 *retirando* su proyecto en estos términos :

Señores : Como el informe del Sr. Bateman sobre el sistema de cloacas dobles (al cual llamé la atención de la Comisión) ya ha sido sometido á Vds. *y es opuesto á aquel sistema, debo pedir permiso de retirar mi carta sobre este asunto de fecha 28 de abril ppdo.*

Soy de opinión con el Sr. Bateman, que el costo adicional seria muy grande y sabiendo que el costo de fabricar ladrillos ha resultado cuando menos un 100 % mayor que fué calculado, no podía aconsejar más á la Comisión entretener la idea de un sistema doble de cloacas ».

Aunque el Sr. Bateman no se dignase dar la menor explicación y aunque él quizá sólo firmaba la nota sin imponerse de su contenido, la Comisión, tan sumisa como el Sr. Moore, acató la orden sin volver á ocuparse más del asunto.

Y las cloacas se construyeron del sistema Bateman, con el propósito de arrojar á su puerto proyectado las materias fecales que desbordarían de las bateas.

Cuando los ingenieros Hawkshaw, Son y Hayter, proyectaron las obras del puerto actual, los caños de tormenta descargaban una gran cantidad de materias fecales en las ribera de la ciudad, que se hacían notables apesar de las mareas y temporales, y no tomaron en cuenta este hecho absolutamente.

Asegurado el Sr. Madero por su contrato de diciembre de 1884, anticipado á las condiciones de la ley, sus ingenieros dijeron en las Especificaciones de 1885 que « el desvio permanente de toda el agua de tormenta sería llevado á cabo por las autoridades correspondientes. Estos desvíos no forman parte de este contrato, etc. »

Por su parte, el Departamento de Ingenieros, en su informe de febrero de 1886, llamó la atención del Gobierno, diciendo que : « es natural que esas obras formen parte del mismo proyecto de puerto, incluyendo su costo en el presupuesto general, *puesto que no se trata de un gasto insignificante*...... y que es indispensable proyectar estas obras antes de aprobar los planos y estipular su costo que debe ser pagado con los fondos destinados para el puerto ».

El Gobierno, como de costumbre en todo lo que se relacionaba con la concesión del puerto Madero, hizo caso omiso de las observaciones del Departamento de Ingenieros.

Las obras del puerto Madero empezaron á construirse en 1887 y, á medida que avanzaban hácia el Norte, privaban á la ribera de la ciudad de la acción de la marea y de los temporales y convertian la área del lecho del río entre la ciudad y los diques, con las aguas de tormenta cargadas de materias fecales, en una inmensa letrina, como lo demuestra el Sr. Dobson más adelante y como lo ha presenciado toda la poblabión de la ciudad.

El resultado final ha sido que estas aguas inmundas no se han echado á los diques porque habrían envenenado las aguas naturales del río en ellas contenidas ; que se han prolongado los *caños de tormenta hasta el extremo Norte del puerto*, y *que dentro de poco tiempo, la inmensa letrina que antes estaba desparramado en varios kilómetros del frente de la ciudad quedará concentrada en un solo punto* y *flotará al exterior* y *al interior de la darsena Norte*.

El sistema de dobles cloacas, además de ser el único verdaderamente higiénico, era el más económico.

Las bateas en las cámaras reguladoras de cada distrito, son todas del mismo tipo y de la misma capacidad apesar de que ellas varían entre 17 y 82 manzanas.

En la actualidad se calcula que « una décima parte de las materias fecales de la ciudad pasan de los caños de tormenta á la rinconada que forma el término Norte de las obras del puerto con la ribera, habiendo sido calculada cada manzana á razón de 300 habitantes, y como este número aumenta cada día, la perspectiva es de que la gran letrina irá recibiendo cada dia mayor cantidad de materias fecales ».

El sistema de dobles caños para aguas de tormenta y para materias fecales, habría permitido echar las primeras al puerto, directamente, y las segundas, disminuidas de una parte de las aguas de lluvia, habrían ido, con economía, al desagüe de Berazategui.

El aumento de gastos por la construcción del doble sistema de caños habría sido :

218.289 metros de cloacas colectoras á $ 3.30......	$ 720.353,70	oro
Arreglo de bocas de registro en bocacalles y cloacas......................	» 175.000,00	»
	$ 895.353,70	oro

Veamos lo que cuesta el sistema actual por solo la voluntad caprichosa del Sr. Bateman.

1º Costo de los conductos interceptores construidos y en construcción al frente de la ciudad pesos m/n. 4.500.000 á 230 %.......	$ 1.956.521,00	oro
2º Costo adicional de las cloacas interceptoras número 12.600 á $ 6........	» 75.600,00	»
Al frente....	$ 2.032.121,00	»

gasto. Esto conducía á preguntarse ¿si la área de agua de los diques no debía ser equivalente á la de los terrenos rellenados, y, si el excedente no era una simple especulación en tierras?

En realidad las obras descriptas eran en mucha parte una especulación en tierras que

Del frente....	$	2.032.121,00 oro
3º Costo adicional del gran colector desde la Recoleta hasta la Estación de bombas 16.596 ml. á $ 20.	»	351.920,00 »
4º Costo adicional para la mayor capacidad del sifón del Riachuelo, sea 1/3 parte de $ 460.000.......	»	153.333,33 »
5º Costo adicional de una casa de bombas en Puente Chico..................	»	350.000,00 »
6º Costo adicional del conducto desde la casa de bombas en puente Chico hasta el Rio de la Plata 14.893 ml. á $ 30........	»	446.790,00 »
7º Costo adicional de las bateas en las cámaras reguladoras, 24 cámaras á $ 650.....................	»	15.600,00 »
8º Economía en los sumideros de las calles 5.700 á $ 12......................	»	68.400,00 »
Costo, en definitiva de las bateas del sistema Bateman........................	»	3.418.164,33 oro
Costo del sistema de las dobles cloacas............	»	895.353,70 »
Diferencia de costo.........	$	2.522.810,63 oro

Esto es lo que nos cuesta el error colosal del Sr. Bateman.

Y aún hay que agregar el mayor bombeo, en Bernal, de las aguas de lluvia, que es de consideración.

Dos y medio millones de pesos oro, ante el derroche de treinta millones de pesos oro en las obras del puerto no valen, tal vez, la pena de que se tomen en consideración; pero queda aun pendiente la cuestión y amenazada la salud pública de una populosa ciudad.

No puede haber duda alguna de que las materias fecales descargadas contínuamente en el extremo Norte del puerto, pasen, en el reflujo, al canal del Norte y entren *continuamente*, con el flujo, á la dársena Norte, de manera que, después de algún tiempo, sucederá como en el antiguo puerto de Marsella, en el que, cuando el piloto, por la muestra que presentaba la zonda, gritaba M.... se fondeaba el ancla; así, en el puerto de Buenos Aires, por el color y olor de las aguas, se reconocerá también en el futuro la dársena Norte.

Pero peor sería aun, si las autoridades se descuidasen, y el flujo de las mareas llevase las materias fecales hasta solamente 7 1/2 kilómetros aguas arriba de la gran letrina, distancia á que se encuentra la toma «de agua» de que se provee á esta ciudad, y que hay toda probabilidad de que sea contaminada.

Este será el colmo del beneficio del sistema de circulación contínua.

Y opino que el peligro no está, de ninguna manera, lejano, y que se cometería un crímen de lesa salud, si no se hicieran observaciones permanentes sobre el movimiento de las mareas en esa parte del río á fin de estudiar los medios de evitar el posible envenenamiento de la población.—(Id. id.)

no había tenido éxito. La dársena Sud, como se vé en los planos, se habia construido con un muelle de *madera de pino de tea y sobre él se hacia un fuerte tráfico.* La varadura de los buques en esa dársena, en las grandes bajantes, no tenia la más mínima importancia, y era de pensar, si los diques hubieran sido construidos con muelles de madera, *no de pino de tea sino de quebracho colorado,* — madera del país cuya duración era tan larga que prácticamente no se conocía — si no hubiera respondido del mismo modo á su objeto. Muchos de los muelles del Riachuelo eran construidos de esa madera, y sobre ellos se hacía un muy gran movimiento de mercaderías. El costo de un muelle de esa clase era como de 257 pesos por metro lineal, mientras que el de muro de concreto era de 600 oro por metro lineal ([55]).

No hacía mucho que él había sido consultado por el Gran Ferrocarril Sud de Buenos Aires respecto á la construcción de un gran dique en el lado Sud del Riachuelo; él había investigado bien la cuestión y había llegado á la conclusión terminante de que los muelles de un dique construido de esa madera natural del país resultaría á un costo de una tercera parte por metro lineal de los descritos en la Memoria.

Ese dique estaba ahora en construcción y creía que daría mucha mayor renta y sería más fácilmente accesible para los buques que los diques en cuestión. El desearía conocer las opiniones del *Autor* sobre los diversos puntos á que había aludido, pues, sin duda ellos habrían sido maduramente considerados, y eran asuntos de gran interés é importancia no solamente para Buenos Aires sino para otros puntos del globo. *Antes de ocupar su asiento, él deseaba felicitar al Autor sobre la notable intervención de la Providencia á que había hecho alusión. El debía declarar que mientras él había estado en Buenos Aires, nunca había sido favorecido de la manera que el Autor lo había sido. Una y otra vez él había ansiado que surgiera alguna manera providencial de salir de dificultades, pero lamentaba decir que siempre había* tenido que abrirse desesperadamente su camino sin tal ayuda ([56]).

([55]) El costo del metro lineal de 4.300 metros de los muelles del Riachuelo varió entre $ 120 y 140 oro. Con la prédica de los ingenieros Sr. Bateman en Buenos Aires, Sres Moor, Higging y otros, la Legislatura de la Provincia tenia desconfianza en el éxito de las obras y votando recursos irrisorios había que hacer los muelles más económicos posible. A pesar de esto, ellos han resistido bastante, y habrían resistido mucho más, si no hubiesen sido tan mal tratados y se hubiesen hecho oportunamente las composturas que recien se han iniciado en el presente año. — (Id. íd.)

([56]) La Providencia no ha favorecido al *Autor* ni á los concesionarios; pero sí los han favorecido los Espíritus Malignos cerrando las puertas del puerto y abriéndoles las del tesoro público, para que lleven á cabo, con gran lucro, cuanto desatino puede realizarse en obras de puerto, disponiendo de una gran área de terrenos inutilizada para el futuro.

El Sr. H. C. Bagallay, que había estado en Buenos Aires dos ó tres veces en los últimos años y tenido la oportunidad de ver estas grandes obras durante la construcción dijo: Que nunca había visto obras mejor ejecutadas que estas, realizadas por el Sr. Walker; que eran magníficas; pero que él convenía en que obras de menor costo habrían respondido igualmente á su objeto. La primera cuestión que á él le gustaría plantear si el *Autor* estuviera presente sería *¿porqué se habían puesto esclusas en cada extremo* (57). Los diques estaban construidos, no diría paralelos á la ribera, pero sí, ocupando todo el frente de la ciudad. *En su opinión surgía el grave inconveniente de que la mitad del tráfico debía, por necesidad, cruzar por puentes giratorios para llegar al otro lado de los diques.* Este era el caso en la mayor parte de los diques ingleses, *por que no se había podido evitar*; las circunstancias habían obligado á construirlos de esa particular manera. Por ejemplo, los diques « West India » comprendían tres diques, y más allá estaban los diques Millwall, todos cruzados por puentes giratorios, cuyos inconvenientes para el tráfico

---

Los mismos espíritus han intervenido en las gestiones tanto del Sr. Bateman, como de sus sucesores Sres. Bateman, Parsons y Bateman.

El ingeniero Sr. J. J. Révy, primer representante del Sr. Bateman en Buenos Aires, terminó su representación con un pleito ante la justicia Inglesa: *Bateman versus* Révy.

El ingeniero Sr. Alfredo Moore, segundo representante, favoreció, á la sombra del Sr. Bateman, la concesión que se hizo en 1872, á favor de la Empresa de Catalinas; formuló los planos de las obras, é informó que esa concesión, con sus privilegios, en nada perjudicaría á las obras de puerto proyectadas por el mismo Sr. Bateman. El Sr. Moore recibió sus honorarios como ingeniero director de aquellas obras, y los tribunales, el Gobierno, la Aduana y el comercio pueden decir si ellas no le han hecho una competencia eficáz á las del puerto, construídas en reemplazo de las proyectadas por el Sr. Bateman.

El ingeniero Sr. Jorge Higging se puso al servicio de las propuestas de Woodgate y de Fair para comprar las obras del Riachuelo y obtener una concesión para construir y explotar diques por cuenta de ellos. Y para favorecer su proyecto empezó por querer desautorizarme hasta tal punto que publicó, en 1879, que yo mentía al decir que con dos dragas había ejecutado un trabajo en término medio de 20.000 metros cúbicos por mes y que la Legislatura no debía votar recursos para las obras del Riachuelo, influyendo con bastante eficacia para que esa Legislatura regateara las miserables sumas que votaba y las obras se continuaran con lentitud desesperante.

Más tarde, los ingenieros representantes aquí han obtenido HONORARIOS DOBLES para el Sr. Bateman y para los Sres. Bateman, Parsons y Bateman; del Gobierno y de la Empresa arrendataria, por hacer el mismo trabajo en el mismo momento y por un único personal. Si los concesionarios del Puerto Madero y C.ª, y el Sr. Dobson han sido favorecidos tan descaradamente como lo dá á entender el Sr. Parsons, el Sr. Bateman y sus sucesores no han podido quejarse de la Providencia cuando por 20 años han recibido honorarios por el proyecto del Puerto y por obras que harían la competencia al mismo Puerto, por desacreditar obras en ejecución y conseguir estorbar su pronta realización, cuando eran obras del mismo Gobierno que les pagaba fuertes honorarios por otras, por recibir maquinaria y obras de Gobierno á cuyo nombre inspeccionaban y por recibir las mismas para los contratistas cuyas obras inspeccionaban.

¡Que alguna vez fueran tratados con injusticia por algún espíritu maligno! soy el primero en reconocerlo.

Conozco, por ejemplo, que á causa de una interpretación nécia, caprichosa y maligna del contrato de 2 de agosto de 1889 entre los Sres. Bateman, Parsons y Bateman y la Empresa arrendataria de las Obras de Salubridad sobre honorarios que ésta les debía pagar por cuenta del Gobierno, sobre las sumas de $ 6.400.000 oro y $ 546.000 oro, se les ha tratado de inmorales, de explotadores, etc.

He leído el expediente en que se les ha dicho que han aumentado « sin ruido » y « sin que el Gobierno lo supiera aunque el abono se haría á su nombre y por su cuenta », la suma de $ 6.400.000 oro á $ 8.750.000 oro y la de $ 546.000 oro á $ 750.000 oro, « que esta es la prueba de la *moral de Bateman y del inaudito abuso* de la autorización para inspeccionar materiales en el exterior »; que han convertido al Gobierno en vehículo de comisiones; « *que el Gobierno será la víctima inocente de la rigurosa moralidad de Bateman* » *y* muchas otras lindezas tan dignas como éstas de un jefe de una alta repartición.

Pero es que los honorarios que los Sres Bateman, Parsons y Bateman, recibían por otros servicios, eran de legalidad equívoca, que ellos prefirieron ahorcar á la Empresa arrendataria, que al fin era una empresa inglesa, y jamás ocurrieron al Gobierno para explicar el contrato en sus términos y en su ejecución, haciendo justicia á la Empresa y poniendo al jefe de la oficina en un baño de agua helada para calmarle sus nerviosidades.

La operación era pagar un tanto por ciento por honorarios por cuotas trimestrales sobre las sumas de $ 6.400.000 oro y $ 546.000 oro, la mitad á oro y la mitad á papel, tomando á aquel al tipo, entonces, de 175 por ciento.

Puesta en números, la operación aritmética que con frecuencia se hace en el comercio, es de esta sencillez:

Oro — papel — mitad oro y mitad papel

$$\left(\frac{\$\ 6.400.000}{2}+\frac{6.400.000}{2}\right)\times\frac{175}{100}=\$\ 8.750\ 000$$

$$\left(\frac{\$\ 546.000}{2}+\frac{546.000}{2}\right)\times\frac{175}{100}=\$\ \ 750.000$$

Y como el oro se ha cotizado arriba de 175 por ciento desde agosto de 1889 hasta esta fecha, el Gobierno, en cualquiera época en que hubiera abonado esta deuda, que aún la tiene, en vez de ser la víctima inocente, habría sido beneficiado en la diferencia del valor del oro.

Hechos irregulares de esta naturaleza tienen que sobrevenir cuando los representantes de negocios extranjeros en Buenos Aires se prestan á operaciones de dudosa moralidad, se entrometen en lo que no deben, pretenden enseñar lo que no saben y anteponen á la delicadeza de procederes la avaricia de honorarios; concluyendo con el tiempo con perder toda la consideración que una conducta más circunspecta les hubiera merecido á la sombra proyectada desde miles de leguas por eminencias científicas. — (Id. íd.)

(57) Porque suprimida la esclusa Norte, quedaba suprimido el canal del Norte, y « con la supresión de éste quedaba desorganizado el (disparatado) plan general y las obras reducidas á accesorias de las del Riachuelo » (Madero *La Nación* 6 de abril de 1886), y se suprimía la vergüenza de falsificación de decretos, contratos, etc., el gasto de treinta millones de pesos oro, y todos los inconvenientes del puerto actual para la navegación y para el tráfico terrestre.— (Id. íd).

eran muy considerables. *En un caso como el de Buenos Aires, nada absolutamente obligaba á seguir semejante plan y habría sido perfectamente factible el proyectar obras de diques de cualquier otro sistema.*

El presumía que esa ubicación especial había sido más ó menos impuesta (compulsory) y puesta fuera del dominio de los ingenieros. Se sabía que en los Gobiernos Sud Americanos, si un ministro decía que un dique debía hacerse en un paraje especial, allí tenía que colocarse ([58]). El no veía porqué diques de más ó menos iguales dimensiones no debieron construirse aproximadamente paralelos á la dársena Sud. En verdad puede decirse que el acceso á los diques es algo parecido á un coche Pullman comparado á un coche de corredor. El consideraba el sistema de diques como un coche Pullman con un pasaje en el medio. *Los diques podían haberse hecho girar (might have been slewedround)* Y EL ACCESO SITUADO EN UN EXTREMO Y ENTONCES LAS VIAS HABRÍAN IDO Á CADA LADO DE ESOS DIQUES; Y PARA EL MISMO MONTO DE ACOMODO EL ÁREA DE AGUA PODÍA ENTONCES SER LA MITAD DEL ANCHO, Y SE HABRÍAN EVITADO LOS PUENTES GIRATORIOS. El miraba á los actuales diques simplemente como el principio de un sistema mucho más ámplio ([59]). Por coincidencia ellos son casi de las mismas dimensiones que los diques « Victoria » y « Alberto » en Londres; no tan largos, pero del mismo ancho exactamente, y él calculaba que acomodarían casi la misma cantidad de tráfico. Respecto al Apéndice III titulado: « Vapores de ultramar que entraron á los diques y dársenas durante los años 1892-97 inclusive », el suponía que se indicaban los diques de Buenos Aires.

EL SR. HAWKSHAW observó que el *Autor* quería indicar los diques de Buenos Aires.

EL SR. BAGGALLEY, siguió diciendo: Que era curioso el hecho de que en 1897 hubieran entrado á los diques « Victoria » y « Alberto » 877 buques con 2.160.000 toneladas de registro, y que en los de Buenos Aires, tan semejantes en forma y dimensiones, hubieran 900 (casi el mismo número) con 2.350.000 toneladas. Siendo así, él presumía que los diques estarían llenos, porque se había observado que no se podía hacer más trabajo en los diques « Victoria » y « Alberto ». Esto le conducía á la cuestión de los puentes y gruas. Se había observado que en los diques Victoria y Alberto, donde habían cinco máquinas, con un total de 1000 caballos de fuerza indicada, para el trabajo hidráulico, la fuerza faltaba algunas veces. Los diques de Buenos Aires solo tenían dos máquinas de 450 caballos de fuerza indicada. *Ciertamente que ésta podría aumentarse; pero él quería hacer notar que esa fuerza de 900 caballos estaba solamente en dos máquinas y que, prácticamente, era necesario tener siempre tres unidades.* Teniendo solo dos unidades, cuando una máquina

---

([58]) Cuando los ingenieros se atienen al importe de honorarios que suben con el despilfarro, se dejan imponer la ubicación de obras en parajes determinados y aceptan un sistema de obras contra su ciencia y conciencia, dejando los efectos de la condenación pública para el futuro; pero cuando se tiene conciencia del deber, y ella se sobrepone al amor del dinero, en Sud América como en cualquiera otra parte, se rechaza la imposición y se renuncia al puesto.

Los *Autores* del proyecto habrán optado por lo primero, mientras que más de un ingeniero en Buenos Aires, y á propósito del mismo proyecto, optaron por lo segundo. — (Id. íd.)

([59]) Los ingenieros Sres. Hawkshaw, Hayter y Dobson no tuvieron necesidad de agusar su ingenio para dar con el sistema que evitaba los puentes giratorios, ahorraba área de agua, ó sean excavaciones, aumentaba los metros lineales de muelles útiles y permitía la extensión futura sin límites del sistema sin nuevas esclusas, nuevos pasajes, nuevos puentes giratorios, nuevos metros lineales de muelles perdidos.

Los señores ingenieros tuvieron á la vista, en Londres, la carta del Almirantazgo Inglés, de 1883, que contenía el proyecto de puerto presentado por mí á pedido del Gobierno, en 20 de abril de 1882, cuyo plano volví á publicar aquí, por millares, en 1884 y en 1886.

Haciendo girar los diques del Puerto Madero, se obtiene, como señala el ingeniero Sr. Baggalley el proyecto de puerto presentado por mí y que reproduzco juntamente con el del Puerto Madero.

Y no solamente han conocido, el proponente y sus ingenieros, el proyecto mencionado, sino que lo han podido realizar, puesto que yo mismo le indiqué, con todo desinterés, á aquel, que lo aceptara en sustitución de el de sus ingenieros al que todos los ingenieros del país, nacionales y extranjeros, rechazaban.

En *La Prensa* del 5 de marzo de 1886, dije:

« Emplee el Sr. Madero su influencia y su crédito en la realización de obras que no se encuentren río de por medio con la ciudad. Suprima su canal del Norte, rechazado hasta por su brillante defensor. No destruya la mejor área de terreno para la ubicación del puerto que ha de llenar futuras necesidades, como lo demuestro en mi crítica, en lo que hoy concuerda *La Nación*.

« Influya para que de una vez se me acepte la renuncia de mi puesto y « ocúpelo » para llevar á cabo sus obras, accesorias de las del Riachuelo, que proporcionan áreas de agua y terraplenes compensados, muelles servibles en toda su extensión, facilidad completa para futuras extensiones, menor costo de construcción, mayores facilidades para el comercio y la navegación, « ningún temor para la higiene », y obtenga siquiera que la ubicación de las obras y su distribución, no sean atacadas crudamente por su más brillante defensor, y sean aplaudidas por los enemigos á outrance de su proyecto ».

Los concesionarios y sus ingenieros han acumulado cerca del arranque del canal Norte los diques de carena, la gran dársena Norte que no han sabido defender de la marejada, la esclusa, de mayores dimensiones (debido á esfuerzos del Departamento de Ingenieros) y el mayor número de almacenes sobre los diques números 3 y 4 para obligar á mayor número de buques á la navegación del canal del Norte; pero todo ello jamás justificará el sistema de puerto adoptado, el gasto considerable de conservación del canal, de la explotación de las obras ni las dificultades de acceso por agua y por tierra, ni las futuras extensiones, que, como la de la propuesta Norton, es perfectamente inconveniente y solo tiene por objeto, para los ingenieros, disimular la curva á la entrada de la dársena, disminuir los gastos de conservación del canal, y, en compensación de la culpa de construir una costosa, inútil dársena, ganar más dinero con la nueva obra.—Id. id.

estuviera en reparación, solo quedaba utilizable la mitad de la fuerza; mientras si esta fuera dividida en tres no habría más de una tercera parte parada á la vez. *El suponía que las máquinas podrían trabajar por mitades, así que el inconveniente no sería quizá tan malo como parecía á primera vista; pero aun así era necesario, frecuentemente, el parar una máquina entera aun cuando ella pudiera trabajar por mitades independientes.* (60)

En consecuencia él creía que antes de mucho tiempo sería necesario aumentar la fuerza hidráulica para un gran número de gruas como para los puentes.

Cuando el sistema de diques fuera extendido como se indicaba en el plano, mayor número de diques se construirían paralelamente á los existentes y *entonces los inconvenientes del tráfico de los ferrocarriles sobre los puentes giratorios sería mucho mayor.* Había otra razón para que él hubiera indicado el poner los diques en otra posición, y era la de que una esclusa en cada extremo acrecentaba mucho los gastos de personal empleado en su funcionamiento; mientras si las dos se hubieran puesto en un sólo extremo, la atención única habría servido para ambas. Respecto á tener una corriente de agua á travez de los diques, eso era fácil de conseguirse con un pequeño canal del lado Norte, con puentes fijos sobre él.

El no podía entender, por lo que constaba en la Memoria, la verdadera razón para la construcción del canal del Norte. Se decía que con esta dirección del canal era más fácil mantenerlo libre del relleno (61).

Esto no era sino aparente; pero, para él era absolutamente necesaria la conservación del canal del Sud porque ese era el único acceso á un muy grande acomodo de puerto en el Riachuelo y sus ramales; por consiguiente, era indispensable la conservación del canal Sud. No se veía que pudiera haber mucha economía en la ejecución de un mejor canal que se conservara con menor costo, desde que esto obligaria á conservarlos á ambos. Quizá él estuviera equivocado, y se hubiera tenido la intención de dejar rellenar el canal del Sud para construir un acceso.

Respecto á la longitud de las esclusas, él observaba que la del Sud tenía solamente *443 piés de largo;* mientras que la del Norte tenia 508 piés. Le parecía que estas dimensiones eran muy cortas para el presente cuando en Liverpool, Barry y en casi todas las compañías de diques en Inglaterra estaban alargando las esclusas entre 600 y 900 piés. Las entradas á los diques Victoria y Alberto eran de 550 piés de largo y los buques tenían que enviarse á los diques de Tilbury donde las entradas eran de 700 piés, porque no podían pasar por las de los diques Victoria y Alberto. Y la Comisión pensaba sériamente si no tendría que construirse una nueva esclusa. En los diques West India se había colocado últimamente una nueva, por causa del rápido aumento de las dimensiones de los buques. No podía decirse que los que traficasen en el Río de la Plata serían, por necesidad, más cortos que los que frecuentaban á Londres, pues él había encontrado al examinar el número de buques en Buenos Aires, en 1897, con su tonelage, que ellos tenían 100 toneladas más que los buques que venían á los diques Victoria y Alberto. *Luego los buques son más largos, puesto que se sabia que no podían ser de más calado, porque el río hasta ahora solo tenía 21 piés de profundidad.*

Los buques que venían á los diques Victoria y Alberto calaban hasta 26 piés; por consiguiente el menor calado para igual tonelage debe ser sustituido por mayor eslora ó mayor manga. Además él observaba, que la esclusa Sud era solo de 65 piés de ancho; mientras que en Inglaterra era por todos reconocido que ellas debían de ser mucho más anchas. En realidad todas se construían de 80 y más pies.

El Sr. Hawkshaw indicó que la esclusa norte era de 82 piés de ancho.

El Sr. Baggalley dijo que él se refería á

(60) Más adelante, cuando el Sr. Dobson refuta ó dá explicaciones á las observaciones y críticas que ha merecido su Memoria, me ocuparé de estas observaciones del Sr. Baggalley que realmente representa un defecto sério que se traduce en el costo de nueva maquinaria. Desde ya llamo la atención á la nota correspondiente.—(Id. id.)

(61) Esta es la prédica hecha por muchos años por los concesionarios, sus ingenieros y sus amigos, sin embargo de que el canal del Sud les permitia el acceso de los grandes buques con los materiales de construcción para abaratar las mismas obras y proporcionarles mayores utilidades. El objeto evidente era que el canal del Sud quedase inutilizado y la sección Riachuelo del puerto segada, para justificar la construcción del canal del Norte, haciendo creer que aquel no se podía conservar.

Actualmente los dos canales tienen la misma profundidad, teniendo el del Sud siete kilómetros de mayor longitud. El relieno del canal del Norte es proporcionalmente mayor que el del canal del Sud, con la circunstancia agravante de costar su dragado tres veces más en aquél que en éste.

Por los datos de la Memoria, como sucede con los demás antecedentes que conocemos, nadie puede comprender la existencia del canal del Norte, *sino es porque no aparecieran todas las obras como accesorias del Riachuelo.*

La existencia del canal del Sud, ancho y profundo, es indispensable, pues no solamente es exigida por las necesidades del comercio en el Riachuelo, en el Dock Sud, en la dársena Sud y en los diques N° 1 y 2, sino porque si se perdiera su sección, en las grandes avenidas, las aguas se desbordarían sobre los terraplenes que cruzan su cauce mayor y la población de sus alrededores, que hoy pasa de 100.000 habitantes, sufriria una catástrofe.

Nadie sino los concesionarios, sus ingenieros y sus amigos han manifestado la intención ó deseo de que se deje rellenar el canal del Sud, y esto para vestirse con las plumas del grajo, y hacerse pasar por autores de la solución del problema de la construcción del puerto de Buenos Aires, cuando son los autores de su desquicio presente y futuro. — (Id. id.)

la del Sud, que ya sabía que la esclusa Norte era de 508 piés de largo y 82 piés de ancho, con 22 piés de profundidad, mientras la del Sud es de 443 piés de largo, por 65 de ancho, con 21 piés de profundidad ([62]).

Sería interesante saber porqué la dársena Norte, que tocaba á la esclusa más grande, era de 2 piés 6 pulgadas menos profunda que los diques mismos. EN LA ENSENADA, LOS DIQUES DE LA PLATA HABÍAN SIDO EXCAVADOS MAS HONDOS, PORQUE NO HABÍA ESCLUSAS, Y CUANDO EL RÍO ESTABA MUY BAJO, LOS DIQUES DESCENDÍAN COMO EN UN POZO y no era necesario tener el acceso tan profundo como el amarradero; pero en Buenos Aires había que mantener el agua con esclusas. El no entendía bien porqué la dársena Sud sólo tenía 21 piés. Veía que parte del canal estaba dragado á 21 piés y estaba muy seguro que antes de muchos años Buenos Aires no estaría contento con un acceso de sólo 21 piés. Si fuera imposible, como podria ser, mantener un canal al mar, de 21 piés, entonces seguramente se haría un canal en tierra á Buenos Aires. Un paraje que prácticamente es el único puerto para un inmenso país que duplicaba y triplicaba su comercio cada pocos años, nunca se contentaría con buques que sólo calaran 20 piés. Respecto al aumento en los buques él observaba que en el puerto de Londres el tamaño de los buques, en 10 años, había aumentado 24 por ciento ó, más bien, tomando el total de los que lo han frecuentado, el aumento es realmente de 28 por ciento. Es del todo imposible que el pueblo de la Argentina, que es bien avanzado en muchas de sus vistas, pueda contentarse con tener solamente un acceso de 21 piés de agua para el puerto de su Capital, pues si no lo mejoran ellos deben saber que el comercio se trasladará en gran parte á Bahía Blanca y otros parajes donde hay abundante agua honda ([63]). Aun los diques mismos podían con ventaja haber sido más profundizados. El había hecho cálculos sobre los datos presentados en la Memoria, y había deducido que para cada pié de mayor hondura el costo sería de libras est. 70,000, y cuando se empleaban 7.000.000 de libras, la mayor profundidad de 2 ó 3 piés bien merecia el gasto adicional de 70,000 ó 150,000 libras, pues, una vez ejecutados como están, el darles mayor hondura es un asunto muy sério. Aun en los diques West India en que la hondura es de 25 piés, se construían actualmente falsos muelles para obtener una mayor. Le gustaría hacer una pregunta respecto al dragado del canal. Se decía que

---

([62]) En el proyecto de los Sres. Hawkshaw, Son y Hayter, presentado en 1884, y en los planos primitivos de 1885, la esclusa Sud tenía 80 metros (262 piés) de largo y 20 metros (65 piés) de ancho y la esclusa Norte 100 metros (328 piés) de largo y 20 metros (65 piés) de ancho.

En febrero 20 de 1886 publiqué en *La Prensa* una crítica de las obras proyectadas para el puerto Madero, en la que demostré que los vapores de ultramar más cortos que venían al Rio de la Plata eran el «Ilios» de 275 piés y el «Euclid» de 276 piés; mientras el más largo era el «Nord América» de 418 piés; que por consiguiente «resulta que las esclusas propuestas por los señores ingenieros Hawkshaw Son y Hayter no son de utilidad alguna *para ninguno de los vapores que vienen al Rio de la Plata,* y en consecuencia son doblemente inútiles; 1º inútiles como sistema; 2º inútiles por sus dimensiones».

El concesionario Sr. Madero contestó en *La Nación* del 6 de marzo de 1886:

«Aunque no es probable, es posible que suceda que en uno de esos días ó momentos excepcionales, *un gran vapor de más de cien metros de largo* y *de calado excepcionalmente reducido con relación á su tamaño, se halle en los diques* y *le convenga salir.* Si tal hecho ocurriera, debo declarar que si los ingenieros han previsto los casos excepcionales, no han proyectado para la excepción de la excepción. *En tal caso, — imaginable, pero apenas presumible,* — EL GRAN BUQUE *de calado excepcional para su mole, que se encontrara en el momento excepcional, tendria que hacer una operación prudente que todos los dias se ejecuta en el canal del Riachuelo*: AGUARDARSE»

Como de los 16 vapores de la Compañía Chargeurs-Reunis ninguno tenía ménos de 290 piés de eslora (hasta 354 piès) y habia 14 de ménos de 17 piés de calado y dos de 17,9 á 19 piés 9 pulgadas; y así los de Lamport y Holt, que de los 10 vapores solo uno pasaba de 18 piés de calado, como los de la Veloce etc., insistí, en conferencias en la Sociedad Científica, en la inutilidad de esclusas en las que no cabría un solo vapor de ultramar.

Después de negativas obstinadas del concesionario y del silencio de sus ingenieros, por iniciativa del Departamento de Ingenieros y, paulatinamente, el Gobierno dió el decreto de 13 de diciembre de 1887, fijando la longitud de la esclusa Sud en 135 metros, con los 20 metros de ancho, y el de 29 de agosto de 1890, fijando la de la Dársena Norte en 155 metros con 25 metros de ancho. - (Id. id)

([63]) En la nota Nº 32, he expresado las ideas que expuse en el Congreso Científico, en abril de 1898, respecto de la defensa de un canal de entrada y ensayo de canalización en el paso de Punta de Piedra.

Pero, desde la concesión de las obras del Puerto Madero, toda idea de mejora de obras de puerto, ha caido siempre en un vacio completo. Los ingenieros nacionales, ó extranjeros residentes, que no cuenten con las influencias políticas de los hombres dirigentes del partido dominante ó que no transijan con el despilfarro de los dineros públicos, sea en el puerto de Buenos Aires, en el de La Plata, en el de Bahía Blanca, en los desagües de la Provincia de Buenos Aires, etc., quedan ipsofacto desacreditados ó son tratados como enemigos del puerto de Buenos Aires ó como retrógrados intransigentes.

Y pasarán muchos años aún antes que se atienda la indicación de nuestros profesionales; durante los cuales las concesiones seguirán haciéndose á negociantes en trapos y á charlatanes aventureros que seguirán haciendo malgastar el dinero de la Nación.

Respecto á la opinión del Sr. Baggalley sobre el desplazamiento de parte del tráfico al puerto de Bahía Blanca, ella no deja de ser fundada, pues ya una buena parte ha sido desplazada y echada al puerto de La Plata. Coincidiendo en estas vistas, he expresado las mias respecto al porvenir del puerto de Bahía Blanca en un informe privado que presenté á una compañía en agosto pasado.

En él expresaba, además, entre otras cosas, mi temor de ver inutilizarse seriamente las ventajas del puerto de Bahía Blanca por concesiones privilegiadas de obras perfectamente mal ubicadas. Así, poco á poco, siguiendo imperturbables el mismo camino, iremos desperdiciando las ventajas naturales de cada uno de nuestros puertos. — (Id. íd.)

el cálculo para la conservación del canal era como de 800.000 metros, ó. tomando cada metro como 2 toneladas, sean 1,600.000 toneladas. En el Time y en el Clyde se dragaban como 2 3/4 millones de toneladas y en los diques de Londres algo más de 1/2 millón además de lo que se hacía en el río, así que no le parecía tan gran costo, comparado con la magnitud de la obra, el tener que dragar 1 1/2 millones de toneladas para la mantención del canal. Si se mantuviera bien el canal, un poco más de dragado lo ahondaría. *Para él no había duda que lo que está arriba de todo es obtener un mejor acceso ahondando un canal* ó construyendo uno en tierra, pues la tierra es baja al costado del río y de una formación aluvional de fácil excavación.

El costo no sería muy grande. ([64])

([64]) El canal del Norte tiene ménos de la mitad de la longitud hasta el agua honda ó sean 9.850 metros, mientras que hasta los 21 piés de agua su longitud total sería de 21 kilómetros.

El Sr. Dobson ha dado datos falsos, pues su mismo cuadro analizado en la nota N° 28 mostraba que el relleno proporcional era de 1.400.000 metros cúbicos comprobado por el dragado de más de 1.600.000 metros cúbicos hecho en 1899 y por el de 1.900.000 metros cúbicos que vá en proporción dragándose en el presente año de 1900.

Me refiero por lo demás á esa nota y al discurso del Sr. Ministro de Hacienda en la Cámara de Diputados el día 6 de octubre ppdo., para mostrar que el segundo canal de acceso ha sido un enorme perjuicio para la renta y para el sistema de construcción del puerto de Buenos Aires, y que algún día será necesario abandonarlo, modificando las obras actuales, ó conservarlo de otra manera que la de pagar precios exorbitantes á empresas particulares por el dragado de agua y barro. — (Id. id).

(Continúa).

APENDICES Á LA MEMORIA DEL INGENIERO DOBSON

APENDICE I

Observaciones de mareas reducidas del registro del mareógrafo durante los años de 1890 á 1894 ([1])

APENDICE II

Cuadro que muestra la capacidad en metros cúbicos, y el área del piso en metros cuadrados de Depósitos y Galpones.

POSISIÓN	Número de Depósitos	Número de Galpones	Capacidad de depósitos ó galpones	Area de piso de almacen ó galpones	Capacidad total en mts. cúbicos	AREA TOTAL en metros cuadrados
			m3	m2		
DÁRSENA SUD	—	3	10.200	2.500	30.600	7.500
DIQUE N° 1	2	—	29.000	9.600	58.000	19.200
» » 1	—	2	10.200	2.500	20.400	5.000
» » 1	—	1	21.900	5.800	21.900	5.800
» » 2	2	—	29.000	9.600	58.000	19.200
» » 2	—	2	10.200	2.500	20.400	5.000
» » 3	5	—	37.400	13.100	187.000	65.500
» » 4	4	—	46.900	16.400	187.000	65.600
Capacidad total y área de piso de todos los depósitos y galpones					583.900	
Deducción de 10 % por pasages					58.390	
TOTALES...					525.510	192.800

APENDICE III

Vapores de ultramar entrados á los diques y dársenas durante los años 1892 á 1897

MES	1892		1893		1894		1895		1896		1897		Total	TOTAL
	N°	TDAS. REGISTRO	N°	TDAS. REGISTRO	N°	TDAS. REGISTRO	N°	TDAS. REGISTRO	N°	TDAS. REGISTRO	N°	TDAS. REGISTRO	N°	Toneladas de Registro
Enero	45	116.763	81	174.979	62	144.529	79	196.551	97	230.778	95	203.129	459	1.095.729
Febrero	57	138.362	66	151.861	76	154.666	82	200.741	108	271.503	93	228.848	482	1.175.981
Marzo	50	122.011	76	164.666	77	190.152	81	199.869	116	282.663	91	232.681	491	1.192.042
Abril	53	110.387	67	156.471	64	152.220	77	187.966	99	244.154	80	200.102	440	1.051.300
Mayo	51	123.661	69	169.821	69	173.889	82	195.321	90	216.525	79	199.324	440	1.078.541
Junio	59	135.361	62	145.179	48	123.912	79	185.497	88	217.742	72	197.388	408	1.005.079
Julio	63	137.845	74	187.337	69	162.659	95	219.133	92	227.857	74	189.989	467	1.124.820
Agosto	58	142.274	62	146.622	66	159.287	84	198.285	77	200.243	64	178.220	411	1.024.931
Setiembre	61	144.187	49	118.724	49	120.933	82	195.685	88	220.079	53	137.980	382	937.388
Octubre	48	107.902	57	134.371	61	134.236	96	219.710	70	181.823	68	182.834	400	961.076
Noviembre	66	147.524	63	151.300	80	197.432	106	248.816	90	224.882	60	164.802	465	1.134.756
Diciembre	78	182.797	72	179.088	76	182.022	103	243.189	92	235.291	72	198.094	493	1.220.481
TOTALES	689	1.609.074	798	1.880.619	797	1.925.737	1046	2.490.763	1107	2.753.540	901	2.342.391	5338	13.002.124

([1]) No se trascriben las observaciones de los cuadros.

APENDICE IV

Nacionalidad de los vapores de ultramar entrados á los diques y dársenas durante el año de 1897

BANDERAS	NÚMERO DE VAPORES	TONELADAS DE REGISTRO
Inglesa	519	1.327.571
Alemana	162	472.481
Francesa	97	318.049
Italiana	49	129.521
Argentina	35	38.829
Uruguaya	15	7.480
Noruega	12	17.076
Española	6	19.324
Belga	1	3.544
Austriaca	1	2.708
Brasilera	1	2.400
Holandesa	1	1.798
Danesa	1	1.540
	901	2.342.391

APENDICE V

Puerto de Buenos Aires — Costo de las obras

	$ ORO	$ ORO
Dársena Sud — Malecón exterior, desde el extremo Sud hasta la calle de Belgrano y parte de la esclusa sud	2.203.391	
Tres galpones de fierro N° 1, 2 y 3	326.468	2.529.859
Malec ónexterior desde la calle Belgrano al extremo Norte	2.891.713	
Dos galpones de fierro N° 4 y 5	213.062	
Dos depósitos N° 1 y 2	666.970	
Un galpón de fierro con zótano de ladrillos	250.373	
Un galpón abierto	33.556	4.055.674
Dique N° 2 y parte de los pasages N° 1 y 2	2.074.454	
Dos galpones de fierro N° 6 y 7	213.062	
Dos depósitos N° 3 y 4	677.590	2.965.106
Dique N° 3 y parte de los pasages N° 2 y 3	2.400.517	
Cinco depósitos N° 5, 6, 7, 8 y 9	1.802.853	4.203.370
Dique N° 4, parte del pasage N° 3 y esclusa Norte	3.035.135	
Cuatro depósitos N° 10, 11, 12 y 13	1.700.523	4.735.658
Dársena Norte incluyendo entradas á los diques de carena		2.331.658
Canal del Norte incluyendo balizas y boyas	. . . . .	4.272.476
Maquinaria hidráulica, entregada en Buenos Aires	936.844	
Edificios, cámaras de hidrantes, caños, pintura, etc	287.544	
Jornales para la erección de la maquinaria	228.961	1.453.349
Ferrocarriles, incluyendo vía permanente, colocación y balasto	. . . . .	916.723
Adoquinado y macadam		683.182
Desagüe en el dique N° 3 excluyendo maquinaria		62.965
Madera para cercar el área de las obras y excluir el agua de los caños de tormenta	333.628	
Tajamar á la entrada Norte	98.703	432.331
Dragado y otros trabajos en el canal del Sud	. . . . .	418.538
		31.087.235
Diques de carena, obras generales	1.134.800	
Buques-puertas	71.822	
Máquinas de bombear	50.805	
Maquinaria hidráulica	13.509	1.270.936
INTERESES SOBRE CERTIFICA DOS	873.553	
7 1/2 por % de ingenieros y concesionarios sobre pesos 31.087.235	2.331.551	
5 por % de ingenieros sobre $ 1.270.936	63.547	3.268.651
TOTAL $ ORO		35.626.822

MOTORES Á ALCOHOL

Hace ya un año que tuvo lugar el primer concurso de vehículos automóviles con motor á alcohol: un pobre concurso que logró poquísimos inscriptos, y solo dos presentes en el momento de la partida, de los cuales uno llegó al término.

Desde aquella época ha comenzado el período de maduración, de estudio; y cuando el 29 de octubre de 1900 et Moto-Club francés invitó á un segundo concurso, se vió qne había nada menos que 62 competidores inscriptos, de los cuales 51 se presentaban en la Puerta Maillot á esperar la señal de partida el día designado, y 30 llegaban sin accidente á Rouen, que era el término de la carrera.

Digo mal: *concurso* y no *carrera*, es la palabra que corresponde, é intencionalmente adoptada por el Moto-Club, para no tener cuenta de la velocidad: se trataba de un *criterium* del alcohol, de saber si éste podía substituir ventajosamente, en los automóviles, al petróleo, su alimento actual.

No obstante, algunos de los concurrentes echaron en olvido la cláusula que les imponía solo 30 kilómetros por hora, para lanzarse con velocidades fabulosas por montes y por valles en esos 130 kilómetros de camino accidentado que médian entre París y Rouen. Así, contra toda previsión, el vehículo del Sr. Giraud, — un automóvil que sólo había sufrido una ligera modificación y que por primera vez, sin prévio ensayo, adoptaba el alcohol, llegó primero, empleando en el trayecto 2 horas y 12 minutos, lo que dá una velocidad média de casi 65 kilómetros por hora: calcúlese ahora á cuanto habrá debido andar al bajar las pendientes para alcanzar ese término medio.

El haber abandonado todos los coches la puerta Maillot sin el más leve inconveniente; la fácil adaptación de los motores pasando de uno á otro alimento, eran otros tantos indicios de éxito, en el *criterium* que ha establecido definitivamente la derrota del derivado del nafta, por el producto de la remolacha.

Esta cuestión presenta grandísimo interés no sólo para la industria mecánica, ya que la solución encontrada para los automóviles servirá también en el caso de todos los pequeños motores fijos, sinó tambien para la agricultura, la cual hallará así una nueva salida á sus productos.

Por otra parte, en Francia, como entre nosotros, el petróleo es importado del

extrangero, mientras que el alcohol se fabrica en el país, de manera que cualquier progreso en el sentido de aumentar el consumo industrial del alcohol vendría á beneficiarnos inmensamente.

Aún cuando no pueda darse un juicio definitivo por el sólo ensayo que nos ocupa, — tanto más cuando el informe de la comisión y la distribución de recompensas se esperan todavía,—puede ya establecerse el éxito del alcohol desde que su rendimiento haya sido igual al del agente antes empleado, por ser inferior su costo.

De algún tiempo á esta parte, diversas naciones han adoptado el sistema de gravar los alcoholes con enormes impuestos, salvo aquellos que se *desnaturalizan*, volviéndolos impropios para el consumo por medio de determinadas sustancias. La presencia de materias extrañas no llega á ser un obstáculo insuperable para el funcionamiento de los motores; pero es natural que su rendimiento disminuya sensiblemente, al punto de que un motor de 12 caballos alcance á producir 8 con el alcohol desnaturalizado.

Era este uno de los inconvenientes prácticos que se presentaban. La investigación paciente ha llegado á resolverlo, empleando una mezcla, en partes iguales, de alcohol y de bencina, — el *alcohol carburado*, — con la cual se obtienen rendimientos por lo menos iguales á los de la esencia de petróleo.

Sería interesante calcular el precio de costo de aquél entre nosotros comparado con el del petroleo; pero, falto de datos, me limitaré á hablar de lo que pasa en Francia.

El alcohol desnaturalizado, comprendidos los derechos, etc., se vende á 50 francos, 80 el hectolitro; la bencina á francos 30; de manera que cada hectolitro de la mezcla costaría 40 francos, y aún llegando á los 50 francos, para tener cuenta del beneficio de los revendedores, resultaría á 50 céntimos el litro, mientras que el petróleo cuesta 70.

Otra de las ventajas de los motores á alcohol, es que no despiden ese olor nauseabundo con que envenenan la atmósfera los de petróleo, los que bajo ese punto de vista desempeñan en los paseos públicos el mismo papel que desempeñaría la pipa usada en los salones.

Volviendo al concurso, no dejaremos de notar el apoyo moral y material prestado por las diversas asociaciones agrícolas y las de estímulo al empleo industrial del alcohol, las cuales han acordado diversas medallas, han levantado suscriciones para repartirlas entre los vencedores del torneo, etc. También los poderes públicos, con el vivo interés que conviene tratándose de una cuestión que puede ser trascendental, han favorecido la realización del torneo y estudian de cerca sus resultados.

Por lo pronto, en Rouen se ha resuelto celebrar un *criterium* para motores fijos á alcohol, el que se celebrará en la primera quincena del próximo enero.

Y nosotros, desde allá lejos, deberiamos hacer otro tanto, porque para nosotros también el alcohol es producto nacional, y, porque si no tenemos muchos automóviles aún, no faltan los pequeños motores fijos, que se multiplicarán y mucho el dia que podamos darles combustible á bajo precio....

El primer vehículo que llegó á Rouen, el del señor Giraud, habia consumido en la marcha 25 kilos y medio de alcohol carburado, es decir, que andando tan rápidamente como con la esencia de petróleo, que tomada en Paris le hubiera costado 17 fs. 90, ha gastado sólo 14 fs. 80 de alcohol carburado.

A la llegada volvióse á llenar el tanque y se pesó el vehículo, dando 1.152 kilos.

Iba en cada automóvil un comisario del Moto-Club, el cual deberá presentar un informe detallado de cuanto haya podido observar durante el viaje. Se harán luego otras constataciones de práctica, se analizarán las sustancias empleadas como alimento del motor, para lo cual se han tomado muestras de lo que quedaba en cada recipiente; y después de un minucioso y concienzudo estudio, la comisión nos dará el resultado final de este, por más de un concepto, interesante concurso.

J. Navarro Viola.

Paris, noviembre 1900.

ELECTRICIDAD

LA LUZ ELÉCTRICA EN MONTEVIDEO (*)

Correcciones y dificultades en el servicio

A las diversas preguntas que hice al final de mi artículo anterior, contesto: quien haya tenido, como yo, ocasión de visitar de noche las dos usinas de la Empresa y la repartición anexa, instalada en el Mercado Central, y haber visto tambien el buen número de empleados que vigilan los cables desde sitios convenientemente elegidos en el detalle general de la red, podrá decir desde luego que el servicio de la luz eléctrica en Montevideo se realiza de una manera aceptable, sin que ello importe decir que sea inmejorable en el sentido absoluto de esta palabra.

Es una gran verdad que las exigencias del público, en la mayor parte de los casos muy legítimas, suelen ser algunas veces un poco exageradas; y es el caso de tenerlas que corregir, cuando sus fundamentos son consecuencias naturales de la tradición y de la ignorancia: muchos ejemplos se podrían citar en abono de tales afirmaciones. Así, en nuestro caso, el público no examina las diferentes causas que pueden interrumpir el circuito elèctrico en una porción cualquiera del cable; basta, en efecto, que un pequeño trozo de la envoltura aisladora se deteriore para que una noche lluviosa, pongo el caso, se establezca una comunicación con el suelo y se produzcan en el conductor derivado, ya una interrupción absoluta, ó bien intermitencias de mayor ó menor duración; ó que se cruce con el cable un hilo, lanzado tal vez sin idea preconcebida de hacer mal (lo que hace más probable el hecho), que interrumpa la corriente, cuando el hilo atravesado pasa por la ro-

(*) Véase el Nº 113.

tura de aquella envolvente y toca el suelo, ó una parte del alambre conductor; ó que, sin el hilo, las interrupciones se produzcan en las ramas de un árbol, ó de un alambre de la red telefónica; etc. etc.

Además, basta que un dínamo experimente súbita é inesperadamente una alteración ó rotura de sus piezas, una dislocación imprevista en sus rodajes, ó bien la falta de líquido en alguna de sus aceiteras (debido á cualquiera inadvertencia, muy pasable en otros diferentes casos), para que la energía eléctrica se amortigüe, cuando menos en los puntos lejanos del cánevas, porque ese dinamo debe cesar de inmediato en su funcionamiento. Y es justamente en este mismo caso que se encontraría la red, cuando en algunas de las calderas se produzcan roturas de uno ó de varios de sus tubos, puesto que al verificarse tal hecho, queda interrumpida la comunicación térmica de la caldera peligrosa con los correspondientes dinamos: el potencial respectivo habrá disminuido por lo tanto.

Pero para salvar tantos inconvenientes se hallan, en primer lugar, un buen número de peones dirigidos por capataces inteligentes, apostados como dije, en los lugares más estratégicos de la arteria general, provistos de los medios necesarios para restablecer incontinenti el circuito interrumpido; después, en las usinas hay, como creo tambien haberlo dicho en alguna ocasión, dinamos de repuesto y varias llaves de comunicación con el tubo que almacena y distribuye el calor de las calderas, para proceder con ellas á la interrupción de inmediato, cuando el caso lo requiera. No obstante tantas precauciones ¡ quién sabe todo lo que en un momento inesperado puede suceder!

Ultimamente se habló de que todas las calderas de la usina Arroyo Seco estaban en mal estado. Sin negar la parte de verdad que encerrara esta afirmación del ingeniero municipal, es el caso de creer que el peligro no es tan inminente, y se cuenta, por otra parte, para salvarlo de una manera bien radical, con dos nuevas calderas que ha recibido ya la Empresa ó está por recibir y además con algunos repuestos de que está en posesión desde hace algún tiempo.

La Memoria correspondiente al año pasado, dice que no hubo que lamentar durante ese período de tiempo, ninguna interrupción total en el servicio; en septiembre se verificó un descenso general en la luz por espacio de diez minutos (sin que se apagara), producido por un gran escape de vapor en la rotura de un tubo correspondiente á la caldera.... ; se produjo con tanta fuerza el escape del vapor que no fué posible acercarse á la cañería y á la caldera hasta que bajó casi toda la presión. La tormenta del 1° de julio inutilizó diez y seis transformadores y quebró varias columnas. Tales fueron los trastornos más importantes verificados en el año 1899.

Pero tanto esos hechos mencionados como todos aquellos que puedan producirse en una ciudad alumbrada eléctricamente ¿sólamente aquí en Montevideo han de verificarse? De ninguna manera. Si el dato no me engaña, hace poco, en Buenos Aires, hubo una gran interrupción que duró más de media hora; y es bien conocido por todos, para no citar más casos, el desgraciado acontecimiento que tuvo lugar en París no hace mucho tiempo todavía, (próximamente dos años), en una fiesta de beneficencia pública: el edificio de la exposición de objetos que en el Bazar se hacía, se incendió, debido, según las referencias un poco lejanas que conservo — á cierta imprevisión ó fatalidad en la disposición de los hilos eléctricos, en los momentos que funcionaba un cinematógrafo. Y las lujosas salas que en esos instantes de doble y franca alegría, agrupaban varias familias de la aristocracia francesa, se cubrieron de fuego para arrastrar en el humo de sus densas espirales crespones que enlutaron muchos hogares conocidos.

Conducción aérea y conducción subterránea

Es este entonces el momento, para que manifieste que el mayor peligro de nuestra luz eléctrica no consiste tanto en las calderas con que actualmente cuenta la Empresa, sino más bien en el sistema de conducción de la corriente: los cables aéreos deben suprimirse para muchas calles, y reemplazarse por conductores subterráneos. Pero, ¿por dónde y de qué manera se construirían las canalizaciones que exigen estos nuevos alambres. Dadas las condiciones, aún mismo prósperas, en que hoy se encuentra aquella oficina pública, hay que declarar que la resolución del problema planteado en la misma pregunta, encarna sérias dificultades.

Pero antes que nada, sería el caso de preguntar de nuevo ¿la causa principal de esa sustitución estriba únicamente en el hecho de tener que quebrar de una vez la espada de Damocles pendiente siempre sobre nuestras cabezas? Nó, puesto que al fin este peligro no es tan inminente, debido, en primer lugar, á la gran vigilancia que se ejerce, como ya he referido, y después, á que en la mayor parte de las horas de servicio de las máquinas electrógenas, los motivos mayores de desgracias personales, no existen: el tránsito se halla en esas horas, casi totalmente interrumpido, si bien que con algunas alteraciones en las extremidades de cada noche de servicio. El inconveniente de la conducción aérea pudiera ser funesto, cuando los dinamos hubiesen de funcionar durante el día, que sería justamente en el caso de que la oficina suministrase fuerza y luz de una manera contínua.

Y como el doble resultado á que me refiero es hoy una necesidad bastante sentida entre nosotros, particularmente para nuestras pequeñas industrias, de ahí la conveniencia de que la Empresa nacional trate de producir en sus establecimientos eléctricos no solamente luz, sino también fuerza motriz; hecho que contribuiría á levantarla del muy limitado radio de acción en que hoy actúa, y á tener que establecer entonces, como corolario inmediato, conducciones subterráneas.

Es fácil ver desde luego á lo que se reduce la pequeña esfera de acción de la mencionada Empresa, con la transcripción de los dos siguientes párrafos de su Memoria correspondiente al año pasado:

Alumbrado particular. — Este servicio en general ha sido hecho muy á satisfacción, pues que en todo el presente año puede decirse que este Consejo no ha tenido queja ni reclamación que pueda conside-

rarse de importancia, lo que no habría sido extraño en razón del aumento progresivo de pedidos que muchas veces no pueden ser atendidos por las deficiencias y dificultades con que se tropieza para la instalación de nuevas líneas, y lo recargado que tenemos las actuales; pero así y todo los suscriptores aumentan á diario, como puede verse por los siguientes datos. El 31 de diciembre de 1899 funcionaban 14.059 lámparas incandescentes, distribuídas como sigue:

		Lámparas
287	casas de comercio, á precio fijo, con	2340
24	» » oficinas públicas............	954
25	» » particulares................	59
176	» » con contador.....	2782
367	» » de comercio id..........	7188
8	» » oficinas públicas id.........	202
4	» » servicio de usinas y oficinas..	534
891	casas con...........................	14.059

lo que demuestra un aumento sobre el año 1898 de 4.002 lámparas, puesto que en ese año funcionaba solamente un total de 10.057 lámparas.

Alumbrado público.— El servicio de este alumbrado estaba constituído, en 1899, por 4.894 lámparas incluso 66 de arco voltaico de 1200 bugías cada una. El aumento sobre el año 1898 fué de 459 de las primeras y 24 de las segundas (*). Los pedidos de la H. Junta, agrega la *Memoria*, que tienen por pié dar mayor extensión al radio del servicio de alumbrado público, ocasionan á esta Empresa fuertes desembolsos para costear la instalación de nuevas líneas con todos los accesorios necesarios. La H. Junta, por su parte, no tiene en general sino pérdidas por esas instalaciones, pues como ellas se efetúan en barrios poco poblados, la recaudación del impuesto no alcanza á cubrir lo que importa el alumbrado. El Consejo ya se ha preocupado de hacer á la Junta las observaciones oportunas.

(*) Posiblemente será á lo que habrá alcanzado este año, con relación al de 1899. Debe tener presente el lector que la población de Montevideo llega hoy á 230.000 habitantes.

Tenemos, en resumen, que el mismo Consejo declara que no puede atender á todos los pedidos que constantemente se le hacen. Pero ¿á cuánto ascienden estos pedidos? Me consta que son varias las casas que han solicitado la instalación de la luz eléctrica, sin haber obtenido resultado favorable; y sé que en algunas de ellas se han instalado pequeños dinamos, para proveerse con ellos lo que nuestra Oficina no puede suministrar.

No sería nada de extraño que los pedidos fueran muy numerosos, porque suponiendo que las 891 casas que cita la Memoria representen en conjunto unos 9.000 habitantes, resultaría que la casi totalidad de la población de Montevideo, no tiene servicio particular de alumbrado eléctrico (*). Como todos, participo yo también del hecho de que no todos los habitantes se encuentran en el caso de poder utilizar esa higiénica y hermosa clase de iluminación, puesto que su precio está muy lejos de ser accesible á los recursos más generales (**); pero ¿es acaso ilógico el suponer que la Empresa podría conseguir un número mucho mayor de suscriptores, el doble, el triple,... de los que tiene, si, creciendo las funciones de las máquinas productoras, con nuevas y más poderosas instalaciones pudiera la Empresa abaratar en algo aquel mismo precio, apesar de la rebaja ya hecha el año pasado de un 17 %?

En otro artículo trataré de solventar las diferentes cuestiones que he planteado en el presente.

Nicolás N. Piaggio

(*) Las instalaciones de servicio particular más importantes que se hicieron el año pasado fueron las siguientes: Legación Argentina, Legación Chilena, Manicomio Nacional, Teatro Solis, Casino Oriental, cinco Comisarías, Secretaría del Senado, Capitanía del Puerto, etc. Entre estas instalaciones, que llegan á 2.963 lámparas, se encuentran también 6 arcos voltaicos. (*Memoria del mismo año*).

(**) La tarifa que rige en Montevideo para el pago de la luz eléctrica, en todo servicio particular, es la siguiente:

Con contador. — Lámparas de 16 bujías, cada 18 horas 40 centésimos para casas de familia y 30 centésimos para casas de negocio.

Precio fijo. — Las mismas lámparas, hasta media noche $ 1.50 por mes; toda la noche $ 3.00.

TABLAS Y FÓRMULAS

PARA EL CÁLCULO DE LA PROYECCIÓN

DE LA

CARTA DE LA REPÚBLICA

La primera división del Estado Mayor General del Ejército, acaba de publicar, en un volúmen, tablas destinadas á servir de base á la construcción de la red de proyección de la Carta del Estado Mayor del Ejército, que la 1ra División ha principiado á construir á las escalas de 1 : 100.000 y 1 : 20.000, la primer escala para la carta general y la segunda para los levantamientos parciales á la plancheta, procedimiento de levantamiento topográfico adoptado por la 1ra división, con tanta mayor razon, que la parte de mayor interés de la Carta de la República, bajo el punto de vista militar, es la accidentada región Andina.

La proyección adoptada para los relevamientos á la escala de 1 : 20.000 es la doble ó *conforme* de Gauss idéntica en su aplicación práctica á la proyección poliédrica del Estado Mayor de Prusia, consistiendo sus, ventajas en la sencillez de su aplicación y en la homogeneidad que presentan el cálculo de las coordenadas geodésicas y la substitución de los elementos astronómicos por los geodésicos.

La 1[ra] División del Estado Mayor, que se ha caracterizado durante los últimos años, bajo la intelijente dirección de su jefe el Tte. Coronel Ingeniero Luis J. Dellepiane, por una provechosa laboriosidad, ha producido, con las «Tablas y Fórmulas» de que nos ocupamos, una nueva obra que ha de ser de positiva utilidad en todo trabajo de la índole de los que lleva á cabo esa división.

Nunca más oportuno que ahora — pues que estamos en la víspera de una nueva modificación en la organización del Estado Mayor del Ejército — el hacer constar la acción eficiente de la Sección Técnica de esa rama de la institución militar, en la que se ha sabido reunir un núcleo de jefes y oficiales especialmente preparados para darle la autoridad científica que debe corresponderle, núcleo en el que se destacan los nombres de los Ingenieros, Comandantes Arturo M. Lugones, Aranzadi y Velazco Lugones; Mayores, L. M. Fernandez y Martin Rodriguez, algunos técnicos civiles, como el Ingeniero Lederer y otros jefes y oficiales cuyos nombres sentimos no recordar al escribir estas líneas, todos los que han secundado dignamente á su jefe.

A fin de que se conozca la importancia de las tablas publicadas y la seriedad que ha presidido en su confección, reproducimos á continuación la *Advertencia* que las precede, en la que constan las bases en que se fundan sus cálculos:

ADVERTENCIA

Las dimensiones del elipsóide terrestre que han servido de base para el cálculo de las siguientes tablas son las de Bessel con los siguientes valores:

Semi-eje mayor........... $\log a = 6.8046434637$
Cuadrado de la excentridad... $\log e^2 = 7.8244104149\text{-}10$

conforme los dá Helmert en su obra *Die Mathem. und Physikal Theorien der höheren Geodœsie* tomo I, página 38.

Contienen las **Tablas I y II**, pág. 1 - 8, y pág. 9 - 38, las dimensiones de los arcos de meridianos y paralelos desde el Ecuador hasta el polo, de diez en diez minutos, la **Tabla I**, y de minuto en minuto la **Tabla II**, para la zona de la carta de la República desde el paralelo 22 hasta 51° 30', siendo así la **Tabla II** el complemento de la **Tabla I**.

Contienen ambas tablas para el argumento φ (latitud geográfica) el largo del arco de meridiano desde el Ecuador hasta la latitud φ, sus diferencias primeras y segundas, siendo en la **Tabla I** las difejerencias primeras Δ, el valor del largo de 10 minutos en esta latitud y en la **Tabla II**, este Δ, el valor de 1 minuto solamente.

Los valores de los largos del arco de meridiano se han obtenido por la fórmula

$$\begin{aligned} M = {} & 111120.6196090\ \varphi \\ & + [\,4.2038114754\ n\,]\ \text{sen}\ 2\ \varphi \\ & + [\,1.2234947\,]\ \text{sen}\ 4\ \varphi \\ & + [\,8.3382\ n - 10\,]\ \text{sen}\ 6\ \varphi \\ & + [\,5.49 - 10\,]\ \text{sen}\ 8\ \varphi \end{aligned}$$

dada por Helmert en su obra más arriba mencionada.

En el primer término de esta fórmula hay que introducir φ en grados y fracción de grados; en los siguientes estan dados los logaritmos de los coeficientes entre corcheas.

En la **Tabla II** los valores de minuto en minuto se han obtenido por interpolacion con diferencias segundas de los valores calculados de 10 en 10 minutos.

Contienen además las **Tablas I y II** los valores de los paralelos para el argumento φ; los valores correspondientes al grado de longitud se han calculado por la fórmula

$$1^\circ \text{ de paralelo} = N.\cos\varphi\,\frac{\pi}{180}$$

siendo N el radio de curvatura trasversal (la normal mayor); cuyos valores se han tomado de la **Tabla III**.

Los valores del minuto y segundo del paralelo se han obtenido por divisiones sucesivas por 60 del valor correspondiente al grado, para el cual se han dado también sus diferencias primeras y segundas.

Con estos Δ_1 y Δ_2 y con la **Tabla IV** será fácil interpolar cualquier valor intermediario, al argumento de las tablas.

La **Tabla III** contiene para el argumento φ de 10 en 10 minutos desde la latitud 0' hasta 90° los logaritmos de los valores siguientes

$$K = \frac{1}{\sqrt{1 - e^2 \text{sen}^2\varphi}}$$

el logaritmo del radio de curvatura trasversal (normal)

$$N = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \text{sen}^2\varphi}} = K.\,a$$

el logaritmo del radio de curvatura del meridiano

$$R = \frac{a\,(1 - e^2)}{\sqrt{1 - e^2 \operatorname{sen}^2 \varphi}} = a\,(1 - e^2)\,K$$

y, en fin, el logaritmo del valor recíproco del radio de curvatura medio

$$\frac{1}{\sqrt{R\,N}}$$

Para todos estos valores se han dado sus diferencias primeras y segundas para la cómoda interpolación de valores intermedios.

Los valores de K se han calculado con la formula de Helmert

$$\begin{aligned}\log K = {} & 0.00072648126 \\ & - [\,6.86158771 - 10\,] \cos 2\varphi \\ & + [\,3.7843611 - 10\,] \cos 4\varphi \\ & - [\,0.832 - 10\,] \cos 6\varphi\end{aligned}$$

Todos estos valores se han calculado para los grados y medios grados y se han interpolado para los minutos 10' 20' 40' y 50', considerando las diferencias cuartas para K, y terceras para N y R.

La **Tabla IV** contiene los coeficientes binomiales para la interpolación con diferencias terceras.

Sea v el intervalo, según el cual aumenta el argumento de la tabla como:

Argumento	Valor tabular	Diferencias 1ras	Diferencias 2das	Diferencias 3ras
a	A_a			
$a + v$	A_{a+v}	$A_{a+v} - A = \Delta_1$	$\Delta_1' - \Delta_1 = \Delta_2$	$\Delta_1' - \Delta_2 = \Delta_3$
$a + 2v$	A_{a+2v}	$A_{a+2v} - A_{a+3v} = \Delta_2'$		
$a + 3v$	A_{a+3v}	$A_{a+3v} - A_{a-2v} = \Delta_3''$	$\Delta_1'' - \Delta_1' = \Delta_2'$	

Para calcular el A para un intervalo entre a y $a + v$; por ejemplo $a + n\,v$, siendo $n < 1$ tendremos

$$A_{a+nv} = A_a + k_1\,\Delta_1 - k_2\,\Delta_2 + k_3\,\Delta_3$$

en donde

$$k_1 = n\,;\quad k_2 = -\frac{n\,(n-1)}{1.\,2}\,;\quad k_3 = \frac{n\,(n-1)\,(n-2)}{1.\,2.\,3.}$$

En la **Tabla IV** se hallan estos valores para los argumentos $n = 0{,}001$ hasta $n = 0.999$.

Las **Tabla V** y siguientes son las que sirven para el cálculo geodésico de latitudes, longitudes y azimutes por medio de las fórmulas del General Schreiber, publicadas en las instrucciones para la sección trigonométrica de la « Landesaufnahme ».

El traspaso de los elementos geodésicos entre dos puntos sobre el elipsoide terrestre, está basadoen la resolución del triángulo rectángulo entre dichos puntos y la intersección de la perpendicular desde el punto cuyos elementos se buscan al meridiano del punto dado.

Sea ξ el cateto que está situado en el meridiano de dicho punto y η el otro cateto; el cálculo está basado en las siguientes fórmulas:

Cálculo de ξ y η

$$u = S \cos A \qquad\qquad v = S \operatorname{sen} A$$

siendo S la línea geodésica ó corte normal que une los dos puntos, A el azimut de dicha línea, φ la latitud del punto dado φ' la latitud del punto en cuestión.

a) Cálculo de ξ y η

$$\underset{\text{en segundos}}{\log \xi} = \log \{(1)\,u\} - (4)\,u + (5)\,v^2 + (6)\,u^2$$

$$\underset{\text{en segundos}}{\log \eta} = \log \{(2)\,v\} - \tfrac{1}{2}\,(5)\,u^2$$

b) Cálculo de la convergencia de meridianos en primera aproximación

$$\underset{\text{segundos}}{\tau} \doteq \eta \operatorname{tang} (\varphi + \xi)$$

c) Cálculo de la diferencia de longitud en primera aproximación

$$\underset{\text{segundos}}{\lambda} = \eta \sec (\varphi + \xi)$$

d) Cálculo de la diferencia de latitud entre el pié de la ordenada y el punto en cuestión

$$\underset{\text{segundos}}{\delta} = (3)\,\eta\,\tau$$

e) Cálculo del exceso esférico del triángulo arriba mencionado

$$\varepsilon_{\text{segundos}} = \tfrac{1}{2}\,\xi\,\eta \text{ sen } 1'' \qquad \log \tfrac{1}{2} \text{ sen } 1'' = 4\,3845449 - 10$$

f) Cálculo de la latitud

$$\log d = \log \delta - \mu\,\tau^2 - \tfrac{1}{2}\,\mu\,\lambda^2 + (8)\,\tau^2$$

$$\varphi' = \varphi + \xi - d$$

$$\mu = 10^7\,\frac{1}{6}\,\frac{M}{1-e^2}\text{ sen}^2\,1'' \qquad \log \mu = 5.2336912 - 10$$

g) Cálculo de la longitud

$$\log l = \log \lambda - \nu\tau^2 + \nu_1\,\lambda^2\,\tau^2 + \nu_2\,\tau^4$$

$$\nu = 10.^7\,\frac{1}{3}\,M \text{ sen}^2\,1'' \qquad \log \nu = 5{,}5318128 - 10$$

$$\nu_1 = 10.^7\,\frac{1}{15}\,M \text{ sen}^4\,1'' \qquad \log \nu_1 = 4.20399 - 20$$

$$\nu_2 = 10.^7\,\frac{7}{90}\,M \text{ sen}^4\,1'' \qquad \log \nu_2 = 4.27094 - 20$$

h) Cálculo del azimut

$$\log t = \log \tau - \mu\,\tau - \mu\,\lambda^2 + (7)\,\tau^2$$

$$A' = 180^\circ + A + t - \varepsilon$$

siendo A' el azimut de la línea S en el punto cuya latitud es φ'

Los logaritmos de los factores (1), (4) y (5) se sacan con el argumento φ los de (2) y (3) con el argumento $\varphi + \xi$ de la **Tabla V.** mientras que los valores (6) u^2, (7) τ^2, (8) τ^2, $\nu_1\,\lambda^2\,\tau^2$ y $\nu_2\,\tau^4$ se hallan separadamente dadas.

Los términos que se multiplican con los factores (4) hasta (8) como los que se multiplican con μ ν, ν_1, ν_2, están espresados en unidades de la 7ª decimal logarítmica y representan correcciones logarítmicas.

Las correcciones (6) u^2, (7) τ^2, (8) τ^2, ν, $\lambda^2\,\tau$ y $\nu_2\,\tau^4$ son siempre cantidades muy pequeñas y no afectan sino la cuarta decimal del segundo en la latitud y longitud y la tercera en el azimut; por consiguiente, calculando con 7 decimales logarítmicas se podrán desconsiderar.

Respecto de los signos hay que considerar que u y ξ tienen siempre signos iguales con cos. A : t y l signo igual con sen. A ; ε el mismo signo que sen. A cos A, y que d siempre es positivo.

Los valores de las expresiones (1) á (8) son:

$$(1) = \frac{W^3}{a\,(1-e^2)\text{ sen } 1''} = \frac{1}{R \text{ sen } 1''}$$

$$(2) = \frac{W}{a \text{ sen } 1''} = \frac{1}{N \text{ sen } 1''}$$

$$(3) = \frac{1}{2}\,\frac{W^2}{1-e^2}\text{ sen } 1'' = \frac{1}{2}\,\frac{N}{R}\text{ sen } 1''$$

$$(4)\ 10^7\,\frac{3}{4}\,M\,\frac{e^2\,W}{a\,(1-e^2)}\text{ sen } 2\,\varphi = 10^7\,\frac{3}{4}\,M\,\frac{\delta}{N}\text{ sen } 2\,\varphi$$

$$(5) = 10^7\,\frac{1}{3}\,M\,\frac{W^4}{a^2\,(1-e^2)} = 10^7\,\frac{1}{3}\,M\,\frac{1}{N\,R}$$

$$(6) = -\,10^7\,\frac{1}{2}\,M\,\frac{e^2}{a^2}\cos 2\,\varphi$$

$$(7) = 10^7\,\frac{1}{6}\,M\,\frac{e^2}{1-e^2}\text{ sen}^2\,1''(3-\text{sen}^2\,\varphi) = 10^7\,\frac{1}{6}\,M\,\delta\text{ sen}^2\,1''\,(3-\text{sen}^2\,\varphi)$$

$$(8) = 10^7\,\frac{1}{12}\,M\,\frac{e^2}{1-e^2}\text{ sen}^2\,1''\,(13-10\text{ sen}^2\,\varphi) =$$

$$= 10^7\,\frac{1}{12}\,M\,\delta\text{ sen}^2\,1''\,(13-10\text{ sen}^2\,\varphi)$$

$$W = \sqrt{1-e^2\text{ sen}^2\,\varphi}$$

$$\log M = 9.6377843113 - 10$$

Para triángulos de segundo orden se pueden desconsiderar las correcciones que dependen de los factores (6) u^2 (7) τ^2, (8) τ^2, $\nu\,\lambda^2\,\tau^2$, $\nu_2\,\tau^4$; para triángulos de tercer orden correspondientes á líneas de 15 á 20 kilómetros, basta con el cálculo de las aproximaciones sub a — d, desconsiderando los miembros que se multiplican con el factor (5), y teniendo en cuenta para la diferencia en longitud el término $-\,\nu\,\tau^2$ (como sub g); en estos casos bastarán para el cálculo, tablas de logaritmos con 6 decimales.

GUIA DEL CONSTRUCTOR

(Vease Nº 115)

ALBAÑILERÍA

BLANQUEOS

19. — Los blanqueos con lechada de cal, sobre muros ó sobre madera, se ejecutarán con cal blanca en parte desleída en agua dulce, con ó sin adición de cola. La consistencia que debe darse á la lechada así como la calidad de cola y de materias colorantes, si hay lugar, se determinará en cada caso. El empresario deberá cumplir rigurosamente las prescripciones que se le den á este respecto.

Los blanqueos se harán, según las órdenes que se dén, de una ó de varias capas. La primera no será aplicada sinó después de haberse limpiado bien las superficies ; cada una de las manos siguientes se aplicará cuando la precedente haya secado.

BÓVEDAS

20. — Las bóvedas se ejecutarán de acuerdo con las estipulaciones indicadas en las albañilerías.

CALES

21. — La cal grasa ordinaria deberá ser de primera calidad, de las proveniencias que se indique y sumistrada en piedra ; deberá ser bien cocida y no estar alterada por el aire ó la humedad. Deberá ser blanca después de su extinción.

Al extinguirla se cuidará de que los terrones estén completamente inmergidos. Los *huesos* de la cal y las piedras de toda proveniencia que contuviere se extraerán prolijamente durante esta operación. Toda cal averiada será rechaza y retirada de la obra.

La cal hidráulica, como la cal ordinaria, será de primera calidad, de las proveniencias que se señalen ; se la abastecerá en piedra ó en polvo, y se la conservará al reparo de la humedad sobre un suelo de madera, en un lugar cubierto y cerrado, hasta el momento de emplearla.

Su cualidad hidráulica se comprobará por medio de ensayos con la aguja de Vicat, que se practicarán con muestras elegidas en tal forma que presenten los caracteres físicos medios de la provisión que quiera reconocerse. Estos ensayos podrán ser repetidos tantas veces cuántas se juzgue necesario.

Cuando la cal se abastezca en terrones, se la apagará en *albercas* impermeables revestidas de tablas ó construídas de ladrillo, las que se situarán al reparo del sol y de la lluvia y al alcance de los obradores en los cuales se fabriquen las argamasas. La extinción de las cales se ejecutará cuidando de emplear la cantidad de agua necesaria para reducirlas al estado de pasta firme y homogénea (*). Será conveniente determinar experimentalmente, en cada caso, esta cantidad.

Se extenderá la cal viva en las albercas, sobre una altura de 0,40 m. ; el agua se echará proporcionalmente á las necesidades y cuidando de dirigirla particularmente hácia aquellos puntos en los cuales la cal se esté extinguiendo en seco. Durante esta operación, serán extraídos los huesos de la cal.

La cal no deberá emplearse en ningún caso sinó 24 horas despues de terminado su apagamiento, como tampoco antes de que se haya enfriado por completo. No deberá apagarse asimismo de una vez mayor cantidad de cal que la necesaria para el consumo de dos ó tres dias cuando mucho.

Antes de su empleo, la masa contenida en las albercas se recortará y batirá con una azada, con el objeto de reducir la cal al estado de pasta perfecta y de extraer todas aquellas partes que no se hubieran enfriado totalmente.

La cal abastecida *en flor* no sufrirá ninguna preparación en el obrador. Se la suministrará en bolsas selladas con la marca de la fábrica.

CANTOS RODADOS

22. — Los cantos rodados á emplearse en las fábricas provendrán de los lechos de los cursos de agua ó serán recogidos en los campos. Tendrán cuando ménos 0,15 m. de largo por 0,07 m. á 0,10 m. Serán de los más duros y deberán resistir, sin exfoliarse, al choque del pisón. Estos cantos serán, en lo posible, de forma alargada y aplastada ; los de los paramentos presentarán un tinte y dimensiones casi uniformes.

CEMENTO

23. — El cemento será de primera calidad y de la naturaleza de fraguado que se estipule. Se le abastecerá en barricas perfectamente acondicionadas y provistas del sello de la fábrica. Cada barrica será constantemente sometida á un exámen especial, bien al llegar á la obra, bien durante la ejecución de los trabajos.

El cemento deberá ser *estacionado*, uniforme de grano y color ; todo cemento fresco (*), que presente grumos que no sea posible reducir á polvo bajo una débil presión de los dedos, ó cuyo color esté alterado será rechazado y deberá retirarse de la obra (salvo el caso de que se pueda emplear con cal grasa para formar mezclas hidráulicas).

Los cementos de fraguado lento, amasados con agua, (**) no deberán ni calentarse ni aumentar de volumen ; una vez endurecidos, deberán presentar una masa compacta, homogénea, de coloración uniforme, de aspecto pétreo, insensible á los cambios de temperatura y á la acción del hielo.

CHAPAS Ó CONTRARROSCAS

24. — Antes de proceder á colocar las *chapas* ó *contrarroscas* para revestimiento de las bóvedas, se

(*) Esta cantidad podrá variar un poco según la estación; es en término medio de 800 litros por metro cúbico de cal en terrones. Si la cantidad de agua empleada es excesiva, se obtiene lo que se llama *cal ahogada*, la cual ha perdido muchas de las cualidades de una buena cal; con escasez de agua, se consigue la *cal quemada*, de pasta granulosa y tambien mala para utilizarla.

(*) De muy reciente fabricación.

(**) El exceso de agua para amasar cementos de fraguado lento no es perjudicial ni al fraguado ni al endurecimiento, porque el cemento expulsa de por sí la parte sobrante.

dará al extradós la curvatura requerida, bien rellenando las depresiones superficiales con albañilería unida á la existente por *adarajas*, bien enrasando los resaltos para regularizar las superficies.

La superficie á recubrirse será préviamente raspada á vivo, limpiada y regada con lechada de cal.

Las chapas serán esmeradamente comprimidas con *aplanaderas* y alisadas con la llana; se las cubrirá en seguida con una capa de arena de 0,10 m. de esespesor próximamente.

Las grietas que se produzcan serán cerradas durante la ejecución del trabajo por frotamiento con la llana. Cuando se juzgue que las chapas hayan fraguado suficientemente, se las destapará por partes y se repararán las grietas que se hayan producido.

DEMOLICIONES

25. — Las demoliciones se ejecutarán con el mayor cuidado á fin de conservar, en cuanto sea posible, los materiales que se extraigan.

Las demoliciones se ejecutarán bajo la responsabilidad y la garantía del empresario, quien deberá tomar todas las medidas requeridas para la seguridad pública.

Mauricio Durrieu.

(Continúa).

BIBLIOGRAFÍA

Sección á cargo del Ingeniero Sr. Federico Biraben

REVISTAS

El desarrollo de los ferrocarriles en los diversos países.—*Los Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen* de agosto 15 y septiembre 1· ppdo, publican un largo estudio de M. VON MUHLENFELS relativo al desarrollo de los ferrocarriles en los distintos países y á la influencia que sobre él han tenido el genio peculiar de cada pueblo y la situación geográfica de los países mismos.

Según ese estudio, en Alemania los ferrocarriles se han desarrollado rápidamente en los últimos años, paralelamente al desenvolvimiento portentoso de la industria.

No existe centro único de irradiación; á las diversas capitales de los Estados confederados, á los centros industriales importantes corresponden otros tantos haces de líneas convergentes. Esas varias redes se reunen unas con otras para formar un todo homogéneo, bajo el control directo del Estado, al objeto de asegurar, llegado el caso, una movilización rápida y racional de las fuerzas militares. Habiéndose, por otra parte, generalizado la afición por los viajes entre el pueblo, esto ha estimulado grandes esfuerzos al objeto de conseguir la comodidad, el *confort* de los pasajeros.

En Francia, ocurre lo contrario, en razón de hábitos distintos y de la exagerada centralización que hace concentrar toda la animación en París.

En Inglaterra se nota cierta peculiaridad como consecuencia de la pronunciada tendencia comercial y marítima de toda la vida nacional.

Análogas consideraciones expone el autor sobre otros países, de Europa y América.

—

Estudio sobre la correlación entre la configuración del lecho y la profundidad del canal en el Escalda marítimo. — Los *Annales des Ponts et Chaussées* de Francia (1er. trimestre de 1900) traen un interesante trabajo de M. FARGUE, Inspector general de puentes y calzadas retirado, sobre la correlación entre la configuración del lecho y la profundidad del canal en el Escalda.

Después de un estudio profundizado, el autor llega á la conclusión de que, en ese río, como en el Garonne el canal es tanto más hondo cuanto más pronunciada es la curvatura. Al máximo y al mínimo de ésta corresponden respectivamente el máximo y el mínimo de la profundidad.

Pero esa correspondencia no se verifica en el mismo perfil trasversal; la hondura se halla aguas abajo del codo cóncavo y, el bajo, aguas arriba de la inflexión ó de la sobreflexión (*surflexion*). El apartamiento de la hondura varía entre límites más ámplios, sin duda á causa de las variaciones que ofrece la anchura.

Los altos fondos más salientes corresponden á las partes del lecho en que se hallan las mayores alineaciones rectas con inflexión ó sobreflexión. El canal es permanente y profundo en todos los puntos en que la curvatura de la ribera cóncava varía de un modo contínuo.

Sin embargo, en cuanto á la ley que rige su desarrollo, los hechos observados en el Escalda no son aún suficientemente abundantes para que sea posible — por ahora al menos — compararlos con los que se han observado en otros ríos.

—

Rieles contínuos para ferrocarriles. — Encontramos en el *Bulletin* de la Sociedad de Ingenieros de Francia (agosto) una trascripción bastante extensa de un artículo de un ingeniero suizo, M. J. ORPISZEWSKY, en que se estudian las consecuencias que puede traer la supresión total de los intervalos entre las extremidades de los rieles de ferrocarriles. Recuerda primero, el autor, que se ha propuesto para éstos—sin llevar más lejos el intento — esa innovación aplicada (hasta ahora) solo en las vías de los tranvías, aunque en una escala bastante grande. La unión de los rieles se hace por la electricidad.

Tomando un tipo de riel suizo, el autor calcula el esfuerzo de compresión que resulta de la acción de la dilatación del metal para la diferencia de temperatura máxima prevista por los reglamentos de las compañías ferroviarias. Esa compresión resulta ser de 817 kg. por $mm.^2$ en la extremidad en el caso supuesto.

Ese sería el esfuerzo que se agregaría en el largo del riel á la compresión debida á la flexión y vendría á disminuir en otro tanto la tensión del patín. Ahora bien, el acero de los rieles tiene una resistencia á la compresión de 60 á 80 kg. por $mm.^2$; y ese aumento de 87 kg. no sería sino muy tolerable. Pero, en realidad, ese esfuerzo es bastante menor; se le ha calculado como si el riel pudiera dilatarse libremente, cuando, en realidad, es mantenido á las traviesas por sus uniones, y esas son contenidas por el balasto. — Hechos los calculos correspondientes á ese nuevo esfuerzo antagonista, resulta que él es capaz de absorber por si solo todo el esfuerzo de dilatación.

Hace notar además el autor que la hipótesis de la compresión del riel en el sentido del eje sin ninguna torsión es apenas admisible: ese riel tenderá antes bien á tomar una flecha, ya en sentido vertical, ya en el horizontal. Pero le es fácil demostrar que la resistencia del balasto se opone aún más en ambos casos al desplazamiento del riel.

Sin embargo, no parece que la cuestión se halle aún suficientemente madura ni que los ensayos sean suficientemente numerosos y concluyentes para que se pueda desde ya preconizar formalmente y de un modo general la supresion total de los intervalos de dilatación. Pero se podría muy bien admitir cierta compresión moderada en los rieles, y sobre todo, suprimir totalmente las juntas de dilatación en los parajes en que los rieles no se hallen expuestos á los rayos del sol, como, por ejemplo, en los túneles y en los desmontes que se hallen siempre en la sombra.

Por lo demás, la supresión de los intervalos de dilatación exigirá ciertas precauciones en la construcción de la vía durante los grandes calores, como ser, suprimir algunas eclisas y hacer cruzar las extremidades de los rieles antes de desenterrarlos, para evitar que, al distenderse bruscamente, los rieles vayan á herir a los obreros al ir á trabajar en la vía.

—

La instrucción profesional de los agentes de los ferrcarriles en Rusia. — El *Bulletin* del Congreso de ferrocarriles de julio ppdo (13er. fasc.) trae un interesante estudio sobre ciertas escuelas especiales creadas en Rusia en vista de la formación de un personal nacional idóneo para sus líneas férreas. Las consideraciones que han motivado la creación de esas instituciones son quizás de actualidad entre nosotros, y parece oportuno reproducirlas aquí:

Al revés de lo ocurrido en los países occidentales de Europa, en los

cuales las vías férreas fueron brotando espontánea y paulatinamente á medida del acrecentamiento de las fuerzas comerciales é industriales locales, el desarrollo tan considerable de los ferrocarriles en Rusia (1860-1871) precedió al establecimiento, en las regiones atravesadas, de las industrias mecánicas y metalúrgicas que más tarde debían implantarse en ellas. Resultó de ello que Rusia, desprovista en esa época de personal técnico — que sólo había podido reclutarse en las usinas y fábricas — tuvo que recurrir al extranjero para la construcción y explotación de sus nuevas líneas. Había sobre todo escasez de agentes de orden secundario, y fué principalmente para obviar á ella que las administraciones de ferrrocarriles se resolvieron á crear escuelas especiales en las cuales pudiera formarse un contingente de empleados técnicos provistos de una instrucción profesional suficiente para las necesidades de los diversos servicios.

Funcionan actualmente en Rusia unas 32 escuelas de ese género con un presupuesto de 3.200.000 francos, las que han ganado hasta hoy cerca de 8.000 agentes, un tercio de los cuales, más ó menos, son maquinistas.

En cuanto al personal superior, gran parte de él es proporcionado por el Instituto de los Ingenieros de vías de comunicación, los Institutos tecnológicos de San Petersburgo y Charkow la Escuela imperial técnica de Moscou y la Escuela politécnica de Riga. Las grandes obras del Tran iberiano han exigido, además, la creación de nuevas escuelas superiores, como ser la de Moscou, fundada en 1896 para formar 100 ingenieros constructores por año, y los nuevos Institutos tecnológicos de Tomsk en Siberia, de Varsovia y de Kiew.

Finalmente, en estos últimos años se han creado todavía Escuelas periciales para el aprendizaje de los hijos de los agentes de ferrocarril, con el fin de formar artesanos para los servicios técnicos secundarios.

—

Empleo del acero en la construcción del material de tracción y de trasporte de los ferrocarriles.—El *Bulletin du congrès des Chemins de fer* de julio ppdo. trae un trabajo muy importante de M. DURANT sobre los resultados de una *enquête* hecha por él acerca de la mayor parte de las compañías del mundo entero, con el fin de hacer derivar de ella una conclusión tan exacta como fuera posible acerca del estado general actual del empleo del acero en la construcción del material de los ferrocarriles.

El acero ha acabado por suplantar al hierro en casi todas sus aplicaciones, y particularmente en la construcción del material rodante de los ferrocarriles. Su generalización ha venido como consecuencia de sus cualidades propias,—que son, principalmente, su resistencia elevada, su elasticidad, su gran facultad de alargamiento y su precio de costo, por lo general inferior al del hierro (sobre todo cuando se trata de palastros de calidad superior.)

Su empleo, que primero estaba bastante restringido, á causa de sus primeros fracasos,—debidos á procedimientos imperfectos de fabricación, se ha ido generalizando poco á poco, á medida de los progresos de la metalurgia siderúrgica.

Hoy día, las calderas de locomotoras son construidas con acero en sus nueve décimas partes,— salvo el hogar que es casi exclusivamente de cobre rojo. La preferencia que hoy se da á los tubos de acero, sobre los de latón, se justifica por su precio de costo, al par que por la dilatación menor que experimenta ese metal,—lo que produce un empuje menor también sobre las chapas. El empleo del acero para las diversas piezas del motor y vehículo es poco menos que general, y en los pocos casos en que el acero no suplanta por completo al hierro, se combina con él.

Todo hace preveer que las aplicaciones del acero se han de ir extendiendo cada día más en el porvenir, en las construcciones metálicas y mecánicas.

—

Obras de corrección de los cursos de agua. — Un ingeniero austriaco M. IGNAZ POLLAK, publica en la *Zeitsehrift des Oesterr, Ingenieurund Architekten-Vereines* de agosto 3, un estudio relativo á los métodos de determinación del régimen de los cursos de agua y á las obras de corrección y de protección que se ofrecen, en cada caso particular, ya por las exigencias de la navegación, ora por la seguridad de los ribereños.

Considera sucesivamente el autor las obras que tienen por fin: la modificación del trazado de un curso de agua, la supresión de los codos y la uniformidad de la pendiente; las que tienen en vista la protección de las riberas mediante diques; y en fin, las que tienen por objeto profundizar suficientemente un río, mediante la canalización, para hacerlo accesible á los buques de fuerte tonelaje.

La mayor parte del estudio se halla consagrado á ciertas consideraciones generales sobre los métodos empleados en los varios países para determinar la naturaleza de las degradaciones que se producen en las riberas, según la velocidad de la corriente, el caudal del río y la naturaleza de los terrenos. Con este motivo, el autor resume los trabajos y teorías de Sexauer, Mailath y Hochenburger, en Austria; de Thomson, en Inglaterra; de Lokhtine, en Rusia; del profesor Eugels, en Alemania; de Girardon, La Fargue, Bresse, Imbeaux y Lechalas, en Francia.

En fin, el autor concluye estudiando la ventaja relativa, del punto de vista general de la navegación, de las dos soluciones discutidas canal lateral y canalización del río mismo.

OBRAS

Topographie; por E. PRÉVOT, conducteur des Ponts et Chaussées, chef su bureau du Nivellement général de la France. Suivi d'un Appendice relatif á la *Topographie expédiée*, par O. ROUX, conducteur des Ponts Chaussées. Vve. Dunod, Paris, 1898 y 1900 (v. gr. in-16 de 438 y 572 p. de la «Bibliothèque du conducteur des Travaux publics»; pr. 25 fr.)

Ha aparecido hacen unos pocos meses la segunda parte de este tratado de Topografía, cuya primera parte *(Instrumentos)* había sido acogida, hacen dos años, con bastante favor. Este nuevo tomo trata de los *métodos*, y en ella se confirma la competencia del autor,—dice un autorizado crítico del *Génie Civil*, que recomienda vivamente la obra, tanto por su valor intrínseco, cuanto por su originalidad.

Los apéndices consagrados á la Topografía *rápida*, nos parecen dignos de fijar la atención de nuestros ingenieros y agrimensores, en particular de aquellos que se hayan de consagrar á las operaciones en nuestras regiones de montaña, tan poco exploradas todavía.

—

Usines de Chèvres. *Noticia histórica y descriptiva de las obras realizadas por la ciudad de Ginebra de 1893 á 1899, bajo la dirección de* TH. TURRETINI.—Georg y Ca., Ginebra y Basilea (1 v. inc. 4 de 122 pág. y 40 lam. f. texto; 20 fr.)

La ciudad de Ginebra acaba de publicar una interesante noticia sobre las obras recién realizadas en el Ródano, en Chèvres á 7.700 metros de su confluencia con el Arvye, en vista de crear una importante usina hidroeléctrica, capaz de proporcionar un poder de 13.000 caballos, destinados á ser distribuidos en forma de corriente eléctrica, ya en el interior de la ciudad de Ginebra, ya en los alrededores.

La publicación contiene — además de numerosos detalles sobre las obras realizadas — informaciones muy interesantes sobre las condiciones de establecimiento y ejecución de tan magno proyecto.

El costo total de la nueva usina es de unos 8.500.000 fr.

Del punto técnico, la obra ofrece particularidades que la hacen notable y digna de ser señalada á la atención de los especialistas.

—

Das Pumpenventil. — *Ein Buch für Konstrukteure.* Por Otto MUELLER (jr). — Arthur Felix, Leipzig, 1900 (1 v. gr. in-8° de IX-151 p. y 52 fig. en texto; pr. 5 marc.)

Esta obrita contiene sobre todo los resultados de los estudios personales del autor, como constructor de bombas, resultados controlados por una larga y continuada experiencia. Esto basta para recomendarla á los prácticos especialistas y aun á los técnicos.

En sus deducciones teóricas, el autor se ha ceñido á un método analítico, que hace más útil—ya que no más elegante—la obra, sobre todo para los hombres de estudio.

—

La reglementation des chemins de fer d'intérêt local, des tramways et des automobiles. Por A. DONIOL, Inspecteur général des Ponts et Chaussées en retraite. Ch. Béranger, Paris, 1900 (1 v. gr. in-8° de 365 p. de la collection «Encyclopédie des Travaux publics»; pr. 10 fr.)

Por más que esta obra se refiera á la legislación francesa, no parece de más señalarla á aquellos que se preocupan de cuestiones de ingeniería legal. Los puntos que en ella se estudian no tardarán tal vez á interesarnos á nosotros también, en razón del creciente desarrollo de los medios de trasporte de que se trata.